SIEMENS

SIMATIC

Positionierbaugruppe FM 453 für Servo- bzw. Schrittantrieb

Handbuch

Dieses Handbuch ist Bestandteil des Projektierpaketes FM 453 mit der Bestellnummer
6ES7 453-3AH00-7AG0

C79000-G7000-C453-01

Sicherheitstechnische Hinweise

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck hervorgehoben und je nach Gefährdungsgrad folgendermaßen dargestellt:



Gefahr

bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **werden**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Warnung

bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **können**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Vorsicht

bedeutet, daß eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Hinweis

ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produktes oder den jeweiligen Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

Qualifiziertes Personal

Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes dürfen nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuchs sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Beachten Sie folgendes:



Warnung

Das Gerät darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Marken

SIMATIC® und SINEC® sind eingetragene Marken der SIEMENS AG.

Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Siemens AG
Bereich Automatisierungstechnik
Geschäftsgebiet Industrie-Automatisierung
Postfach 4848,D- 90327 Nürnberg

Haftungsausschluß

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard-und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Vorwort

Zweck der Dokumentation

Das Handbuch beinhaltet alle Informationen zur Baugruppe FM 453:

- Hardware und Funktionen
- Parametrierung
- Bedienen und Beobachten
- S7-Bausteine
- sicherheitsgerechter Aufbau

Informationsblöcke des Handbuches

Nachstehende Informationsblöcke beschreiben den Zweck und den Nutzen des Handbuches.

- Produktübersicht zur Baugruppe (Kapitel 1)

  Dieser Abschnitt zeigt dem Anwender den Zweck und die Einsatzmöglichkeiten der Baugruppe. Er beschreibt einführende Informationen zur FM 453 und deren Funktionen.

- Grundlagen zum Positionieren (Kapitel 2)

  Der Anwender findet hier einführende Informationen zu den Positionierverfahren und zugehörige Begriffserklärungen.

- Ein- und Ausbauen der FM 453 (Kapitel 3)

  Dieser Abschnitt erläutert den Ein- und Ausbau der FM 453.

- Verdrahten der FM 453 (Kapitel 4)

  Beschreibt den Anschluß und die Verdrahtung der Antriebe, der Geber und der digitalen Ein-/Ausgänge.

- Parametrieren der FM 453 (Kapitel 5)

  Beschreibt das Parametrieren und die Funktionen von ”FM 453 parametrieren”.

- Programmieren der FM 453 (Kapitel 6)

  Beschreibt die Programmierung der FM 453 mit STEP 7.

- In Betrieb nehmen der FM 453 (Kapitel 7)

  Beschreibt Abläufe, wie die FM 453 in Betrieb zu nehmen ist.

- Bedienen und Beobachten (Kapitel 8)

  Beschreibt die Möglichkeiten zum Bedienen und Beobachten der FM 453 und welche Daten/Signale bedient und beobachtet werden können.

- Referenzinformationen und Anhänge zum Nachschlagen von Faktenwissen (Baugruppenfunktionen, Programmieranleitung, Schnittstellensignale, Fehlerbehandlung, Technische Daten, B & B Standardoberfläche)
- Abkürzungsverzeichnis und Stichwortverzeichnis zum Finden der Informationen

Voraussetzung für die Anwender

Das vorliegende Handbuch beschreibt die Hardware und die Funktionen der Baugruppe FM 453.

Für den Aufbau, die Programmierung und die Inbetriebnahme einer SIMATIC S7-400 mit FM 453 benötigt der Anwender Kenntnisse über:

- SIMATIC S7

  Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7-400/M7-400, Aufbauen*
- Programmiergerät (PG)
- Programmieren mit STEP 7
- Projektierung der Oberfläche einer Bedientafel

Anwender der FM 453

Die Struktur und die Darstellungsweise der Informationen in dem Handbuch richtet sich nach dem Einsatzgebiet der FM 453 und nach der Tätigkeit des Anwenders.

Dabei wird unterschieden zwischen:

- Montieren

  Diese Tätigkeiten umfassen die Montage und die Verdrahtung der FM 453.
- Programmieren

  Diese Tätigkeiten umfassen die Parametrierung und Programmierung der FM 453.
- Fehlersuche und Diagnose

  Diese Tätigkeiten umfassen die Fehlersuche und die Fehlerbehebung
  - im Hardwareaufbau der Baugruppe und deren Komponenten
  - und in der Programmierung, Handhabung und Steuern der Baugruppenfunktionen.
- Bedienen

  Diese Anwender bedienen die FM 453. Der Bediener setzt sich demzufolge nur mit der Steuerung der Positionieraufträge auseinander.

CE-Kennzeichnung

Unsere Produkte erfüllen die Anforderungen der EG-Richtlinie 89/336/EWG ”Elektromagnetische Verträglichkeit” und die dort aufgeführten harmonisierten europäischen Normen (EN).



Die EG-Konformitätserklärungen werden gemäß der obengenannten EG-Richtlinie, Artikel 10, für die zuständigen Behörden zur Verfügung gehalten bei:

SIEMENS Aktiengesellschaft
Bereich Automatisierungstechnik
AUT E 148
Postfach 1963
D92209 Amberg

Ansprechpartner

Sollten Sie im Umgang mit dem Handbuch auf Probleme oder Fragen stoßen, so wenden Sie sich bitte an die auf dem Rückmeldeblatt am Schluß des Handbuches angeführte zuständige Dienststelle.

Hotline

Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an:

Test-Hotline, 0911 / 895-7000

Inhaltsverzeichnis

Bilder

Tabellen

1 Produktübersicht

Was kann die FM 453?

Die FM 453 ist eine mikroprozessorgesteuerte Positionierbaugruppe für die Ansteuerung von Servo- und/oder Schrittantrieben.

Die Baugruppe besitzt drei voneinander unabhängige Kanäle (Achsen).

Die Ansteuerart je Kanal wird durch die Parametrierung festgelegt.

Die FM 453 ist eine leistungsfähige Baugruppe für das Aufgabengebiet ”Lagegeregeltes Positionieren bzw. Positionieren mit Schrittantrieb”.

Die Baugruppe arbeitet selbstständig und wird über das Anwenderprogramm im System SIMATIC S7-400 gesteuert.

Es können Rund- und Linearachsen lagegeregelt bzw. gesteuert mit Istwertmitführung betrieben werden.

Die FM 453 verfügt über verschiedene Betriebsarten.

Die Baugruppe besitzt einen nicht flüchtigen Datenspeicher zum Speichern der Parametrierdaten.

- Die FM 453 ist wartungsfrei (keine Batterie).
- Über eine systemkonforme Parametrierung erfolgt die Einbindung und Anpassung an Anwendergegebenheiten.

Wo kann die FM 453 eingesetzt werden?

Die FM 453 ist einsetzbar sowohl für einfache Positionierungen als auch für komplexe Verfahrprofile mit höchsten Ansprüchen an Dynamik, Genauigkeit und Geschwindigkeit. Sie ist auch geeignet für Positionieraufgaben in Maschinen mit hohen Taktraten.

Typische Einsatzmöglichkeiten der Positionierbaugruppe sind:

- Transferstraßen
- Montagelinien
- Pressen
- Holzbearbeitungsmaschinen
- Handhabungsgeräte
- Beschickungseinrichtungen
- Hilfsbewegungen bei Fräs- und Drehmaschinen
- Verpackungsmaschinen
- Förder- und Transporteinrichtungen

Der Grundfunktionsumfang je Kanal ist vergleichbar mit der Baugruppe WF 721 im System SIMATIC S5 und FM 353/354 im System SIMATIC S7-300.

Kapitelübersicht

1.1 Die FM 453 im Automatisierungssystem S7-400

Wie wird die FM 453 in S7-400 eingebunden?

Die FM 453 ist als Funktionsmodul der Steuerung SIMATIC S7-400 realisiert.

Das Automatisierungsystem S7-400 besteht aus einer CPU und verschiedenen Peripheriebaugruppen, die auf einem Baugruppenträger montiert werden.

Je nach Anforderungen ist ein Aufbau der Steuerung in einem Zentralgerät (ZG) und in einem bis zu 21 Erweiterungsgeräten (EG) möglich.

Die FM 453 kann jedoch ausschließlich im Zentralgerät oder einem der Erweiterungsgeräte 1 bis 6 betrieben werden.

Das Zentralgerät enthält die CPU.

Grundsätzliche Forderungen für den Aufbau eines Automatisierungssystemes entnehmen Sie bitte dem Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7-400/M7-400, Aufbauen*.

Systemübersicht

Eine Positioniersteuerung mit FM 453 besteht aus verschiedenen Einzelkomponenten. Diese sind im Bild 1-1 dargestellt.

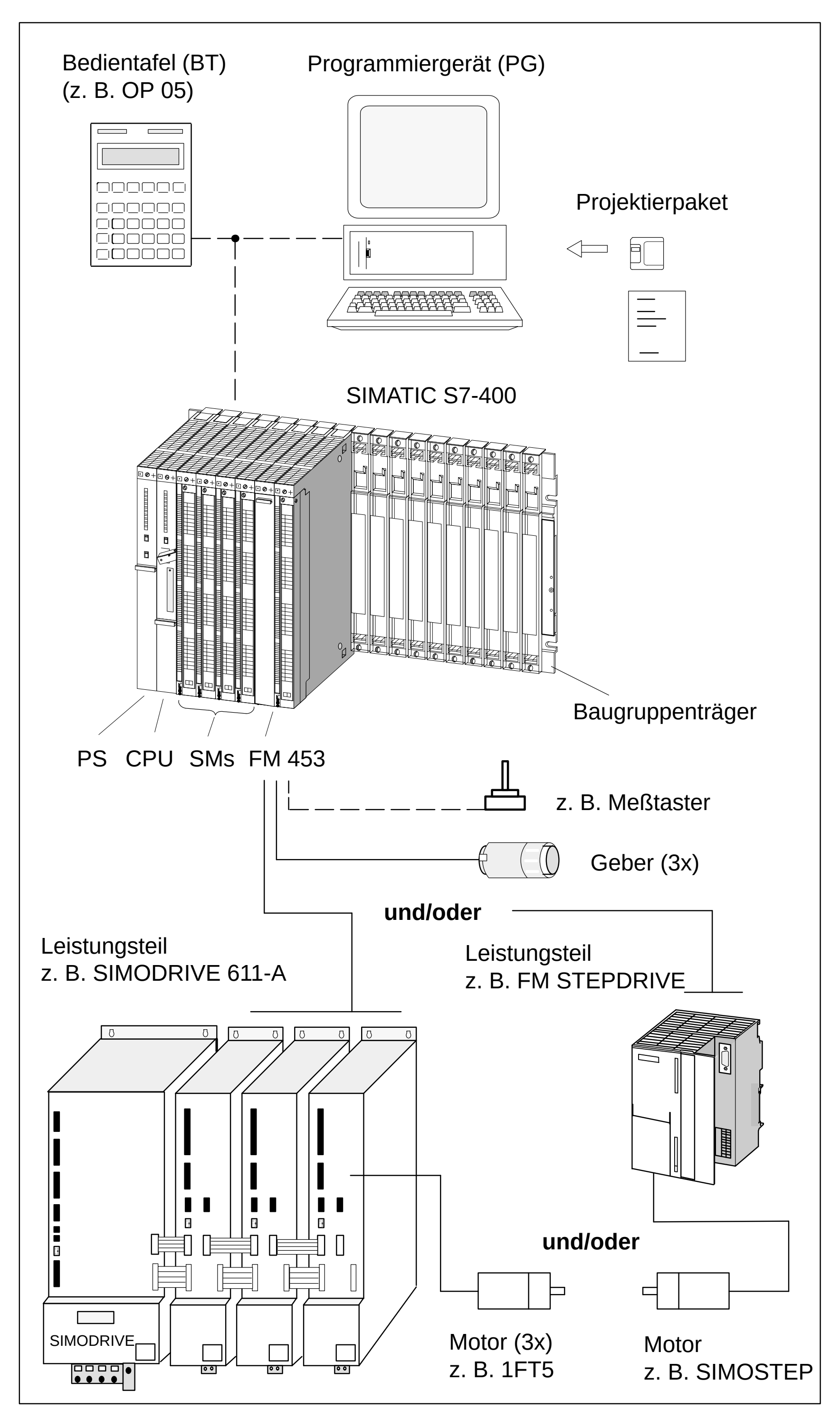


Bild 1-1 Systemübersicht (schematisch)

Komponenten

Die wichtigsten Komponenten und deren Funktion sind in Tabelle 1-1 aufgeführt.

Tabelle 1-1 Komponenten einer Positioniersteuerung

Komponente	Funktion
Baugruppenträger	... stellen die mechanischen und elektrischen Verbindungen zwischen den S7-400-Baugruppen her.
FM 453	... ist die Positionierbaugruppe. Sie wird von der S7-400 CPU gesteuert.
Zentralbaugruppe (CPU)	... führt das Anwenderprogramm aus; kommuniziert über die MPI-Schnittstelle mit dem PG, der Bedientafel und über den Rückwandbus mit der FM 453.
Stromversorgung (PS)	... setzt Netzspannung (120/230 V AC) in 5 V und (24 V)[1)] DC-Betriebsspannung um für die Versorgung der S7-400 und übernimmt Überwachungsfunktionen.
Signalbaugruppen (SM)	... passen unterschiedliche Prozeßsignalpegel an die S7-400 an.
Progammiergerät (PG)	... konfiguriert, parametriert, programmiert und testet die S7-400 und die FM 453.
Bedientafel (BT)	... ist die Schnittstelle zur Maschine. Sie dient zum Bedienen und Beobachten. Für den Betrieb einer FM 453 ist sie nicht unbedingt Voraussetzung.
Leistungsteil	... steuert den Motor an.
Motor	... ist der Antrieb für die Achse.
Geber	... ist das Wegmeßsystem, welches im geregelten Betrieb die aktuelle Achsposition erfaßt. Durch Vergleichen der Istposition mit der gültigen Sollposition erkennt die FM 453 sofort Abweichungen und versucht sie zu kompensieren.
Projektierpaket	... beinhaltet folgendes: • Handbuch in deutscher Sprache • 3 1/2” Diskette mit: – Bausteinpaket FCs – Parametriertool ”FM 453 parametrieren” – vorprojektierte Oberfläche für das COROS-Gerät OP 17

1) nur für S7-400 baugruppeninterner Verwendung

Systemübersicht Datenhandling

Das folgende Bild gibt Ihnen einen Überblick über das Datenablagekonzept.

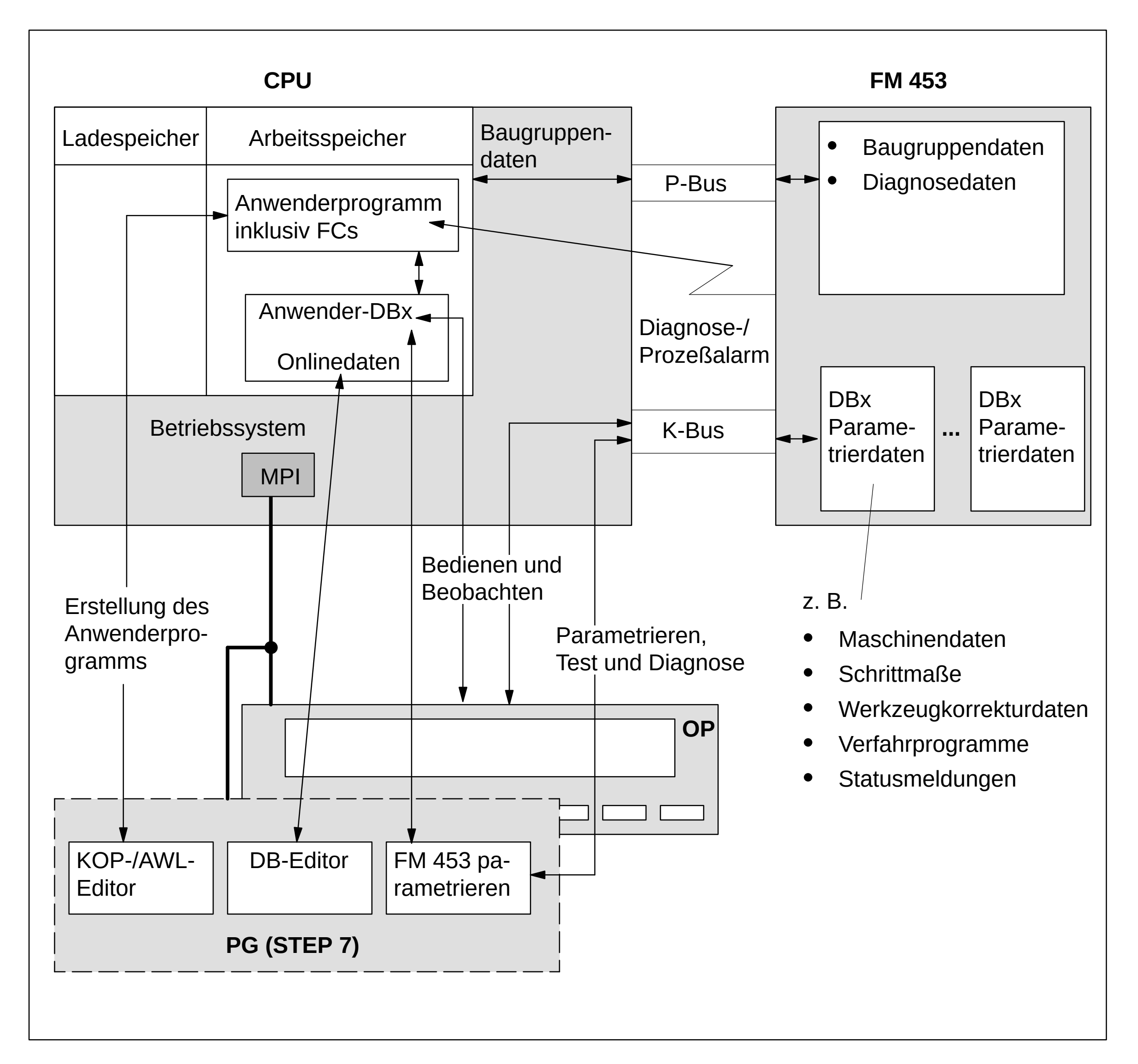


Bild 1-2 Datenablagekonzept

1.2 Darstellung der Baugruppe

Ansicht der FM 453

Das Bild 1-3 zeigt die Baugruppe FM 453 mit ihren Schnittstellen und Frontelementen (Fehler- und Statusanzeigen).

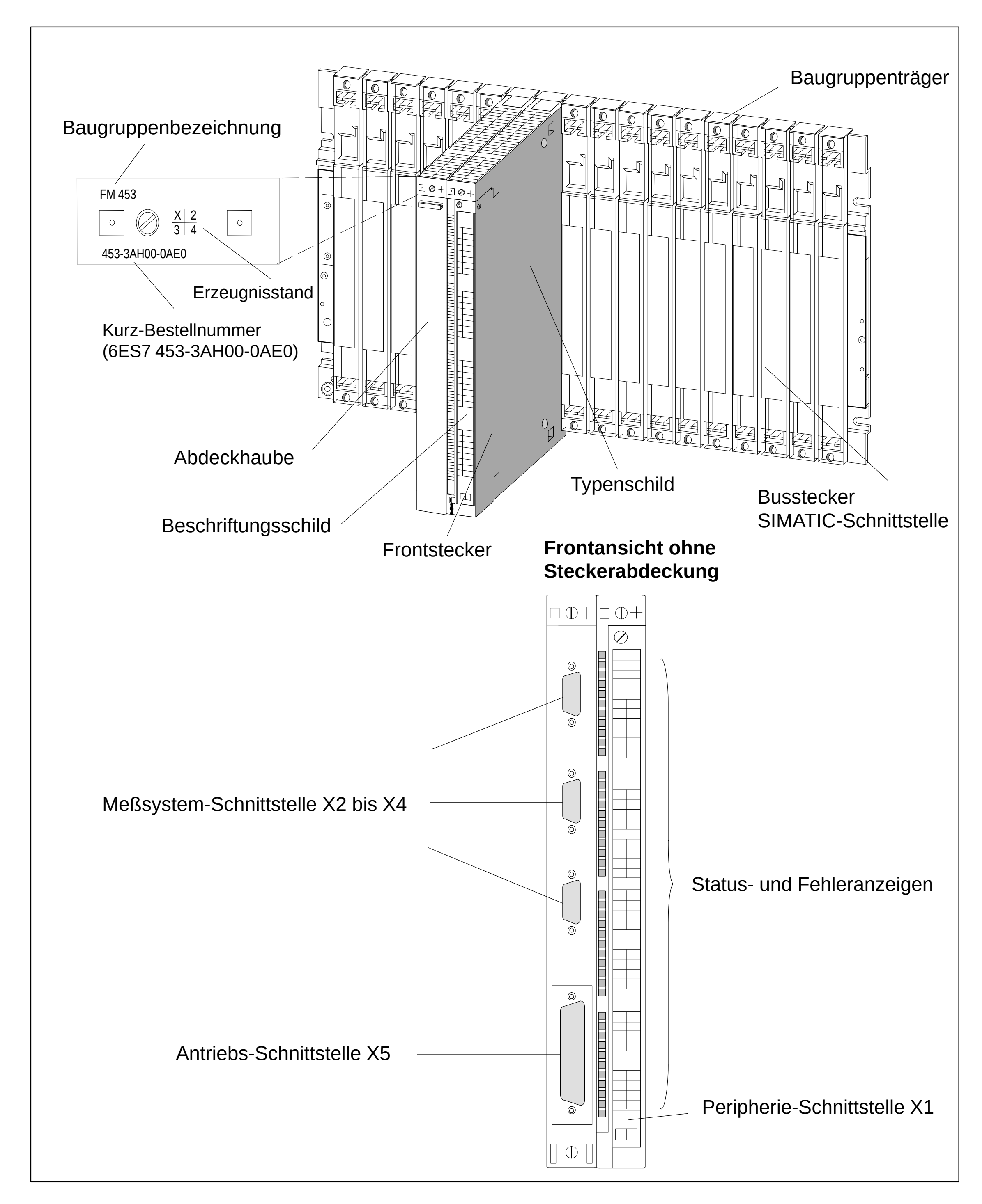


Bild 1-3 Lage der Schnittstellen und Frontelemente

Schnittstellen

In der Tabelle 1-2 sind die Schnittstellen und ihre Bedeutung beschrieben.

Tabelle 1-2 Schnittstellen

Schnittstellen	Beschreibung
Busverbinder SIMATIC-Schnittstelle	rückseitige Stecker zur Weiterführung des S7-Busses (P- und K-Bus) zu jeder Baugruppe
Antriebs-Schnittstelle	50poliger D-Sub-Stecker (X5) zum Anschluß der Leistungsteile für maximal drei analoge- oder Schritt-Antriebe
Meßsystem-Schnittstelle	15polige D-Sub-Buchse (X2 bis X4) zum Anschluß der Geber
Peripherie-Schnittstelle	48poliger Frontstecker (X1) zum Anschluß der Hilfsstromversorgung und zur Verdrahtung der digitalen Ein- und Ausgänge

Anzeige der LEDs

An der Frontseite der FM 453 sind 33 LED-Anzeigen angeordnet. In der Tabelle 1-3 sind die LEDs und ihre Bedeutung beschrieben.

Tabelle 1-3 Status- und Fehleranzeigen

LED	Bedeutung
INTF (rot) – interner Fehler	Diese LED zeigt einen Fehlerzustand der FM 453 an. (siehe Fehlerbearbeitung Kap. 11)
EXTF (rot) – externer Fehler	Diese LED zeigt einen Fehlerzustand außerhalb der FM 453 an. (siehe Fehlerbearbeitung Kap. 11)
STAT (gelb) – Status	Diese LED zeigt verschiedene Statuszustände (Blinken) an. (siehe Fehlerbearbeitung Kap. 11)
I0...I3 (grün) – digitale Eingänge	Diese LEDs zeigen den eingeschalteten Eingang (Kanal 1...3) an.
Q0...Q3 (grün) – digitale Ausgänge	Diese LEDs zeigen den eingeschalteten Ausgang (Kanal 1...3) an.
NL (grün) –	Diese LEDs zeigen den eingeschaltenen Eingang (Null-Lage für Kanal 1...3) an.
READY2 (grün) – Antriebsgerät bereit	Diese LEDs zeigen die Bereitschaft (READY2) der Antriebsgeräte (Kanal 1...3) an.

Typenschild der FM 453

Das Bild 1-4 beschreibt Ihnen alle Informationen, die das Typenschild der FM 453 enthält.

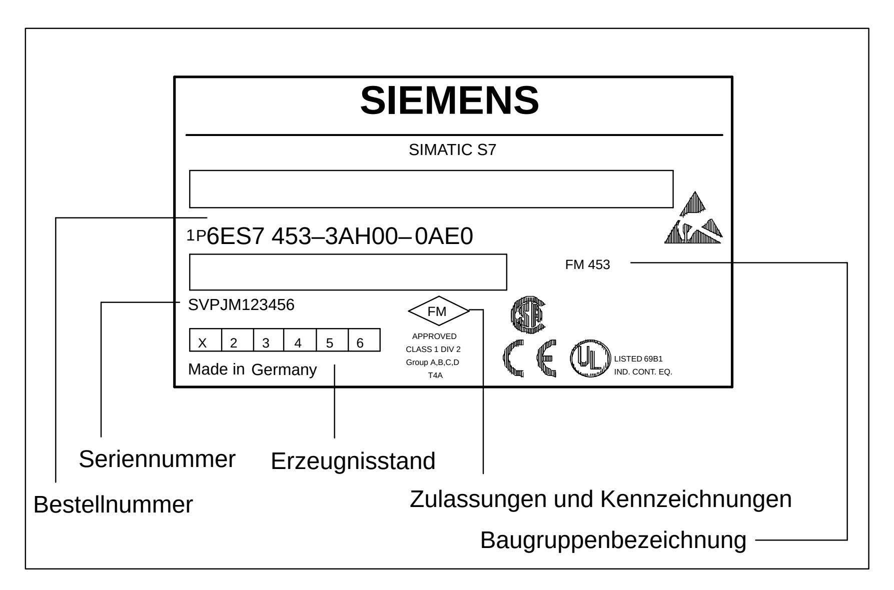


Bild 1-4 Typenschild der FM 453

1.3 Überblick zu den Baugruppenfunktionen je Kanal

Übersicht

In der Baugruppe FM 453 sind folgende Funktionen realisiert:

- Betriebsartensteuerung
- Istwerterfassung
- Lageregelung
- Parametrieren der Ansteuerungsart
- digitale Ein-/Ausgänge
- betriebsartenübergreifende Einstellungen/Funktionen
- Softwareendschalter
- Prozeßalarme
- Satzfolgesteuerung
- Diagnose und Fehlerbehandlung
- Datenhaltung auf der FM 453

Betriebsartenansteuerung

Die Betriebsart ist über das Anwenderprogramm an die FM zu übergeben.

Die FM 453 verfügt über folgende Betriebsarten:

- Tippen
- Steuern
- Referenzpunktfahrt
- Schrittmaßfahrt relativ
- Handeingabe (MDI-Manual Data Input)
- Automatik
- Automatik Einzelsatz

Geber

An der Meßsystem-Schnittstelle können Inkrementalgeber oder Absolutgeber (SSI) angeschlossen werden.

Lageregelung

Die Sollwertverarbeitung im FM 453 erfolgt über die Funktionskomplexe:

- Interpolation
- Lageregelung
- Schrittmotorsteuerung
- Stellsignaltreiber
- Antriebsanschaltung

Parametrieren der Ansteuerungsarten

Über die Parametrierung sind folgende Ansteuerungsarten möglich:

- Servomotor mit Lageregelung
- Schrittmotor mit Lageregelung
- Schrittmotor ohne Lageregelung

Digitale Ein-/Ausgänge

Je vier digitale Ein-/Ausgänge für jeden Kanal sind anwenderspezifisch verwendbar.

Es können z. B. angeschlossen werden:

- Referenzpunktschalter
- Schalter für externen Start
- Meßtaster
- Position erreicht, Halt
- Drehrichtung vorwärts/rückwärts

Die Zuordnung der Schaltfunktion zur Nummer des Eingangs/Ausgangs erfolgt über Maschinendaten.

Betriebsartenübergreifende Einstellungen/Funktionen

In den Betriebsarten können durch bestimmte Einstellungen zusätzlich zur Betriebsart im Anwenderprogramm spezielle Funktionen aktiviert werden (z. B. fliegendes Messen, Referenzpunkt nachtriggern usw.).

Softwareendschalter

Der Arbeitsbereich (durch Softwareendschalter festgelegt) wird nach Aufnahme der Synchronisation automatisch überwacht.

Prozeßalarme

Prozeßalarme werden ausgelöst z. B. bei:

- Position erreicht
- Längenmessung beendet
- fliegender Satzwechsel
- fliegendes Messen

Die Auswahl von Prozeßalarmen erfolgt über Maschinendaten.

Satzfolgesteuerung

Autonome Abarbeitung eines Verfahrprogrammes einschließlich Unterprogramme, die mittels Parametrierung erstellt wurden. Auf der Baugruppe steht eine bestimmte Anzahl von Verfahrprogrammen zur Abarbeitung zur Verfügung.

Diagnose und Fehlerbehandlung

Der Anlauf und der laufende Betrieb der Baugruppe werden durch Fehler- und Diagnosealarme überwacht. Dabei auftretende Fehler werden dem System mitgeteilt und durch die LEDs auf der Baugruppe angezeigt.

Datenhaltung auf der FM 453

Auf der FM 453 werden die Parametrierdaten (Maschinendaten, Werkzeugkorrekturdaten, Verfahrprogramme und Schrittmaße) remanent gespeichert.

Grundlagen zum Positionieren 2

Was ist Positionieren?

Positionieren heißt, eine Last unter Berücksichtigung aller einwirkenden Kräfte und Momente in einer bestimmten Zeit in eine definierte Position zu bringen.

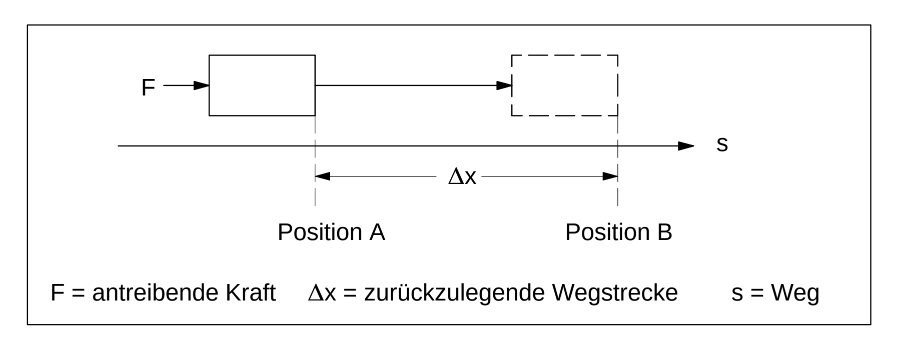


Bild 2-1 Prinzip einer Positionierung

Geregeltes Positionieren mit Geber

Geregeltes Positionieren ist:

- geschwindigkeitsrichtige Führung des Antriebs während des Bewegungsablaufs
- Vorgabe einer Zielposition und zielgenaues Einfahren der Achse in die programmierte Zielposition
- Istwerterfassung am angeschlossenen Geber (Inkremental- oder Absolutgeber)
- Halten der Achse auf einer Position bei Einwirkung von Störgrößen
- bei Servoantrieben wird die ± 10 V-Schnittstelle genutzt
- bei Schrittantrieben werden die Puls-/Richtungsausgänge genutzt

Gesteuertes Positionieren mit Schrittantrieb

Positionieren mit Schrittmotor ist:

- geschwindigkeitsrichtige Führung des Antriebs während des Bewegungsablaufs
- Vorgabe einer Zielposition und zielgenaues Einfahren der Achse in die programmierte Zielposition
- Istwertbildung durch die Puls-/Richtungssignale

Aufbau der Positioniereinrichtung

Im Bild 2-2 ist der Aufbau einer Positioniersteuerung mit FM 453 für einen Kanal dargestellt.

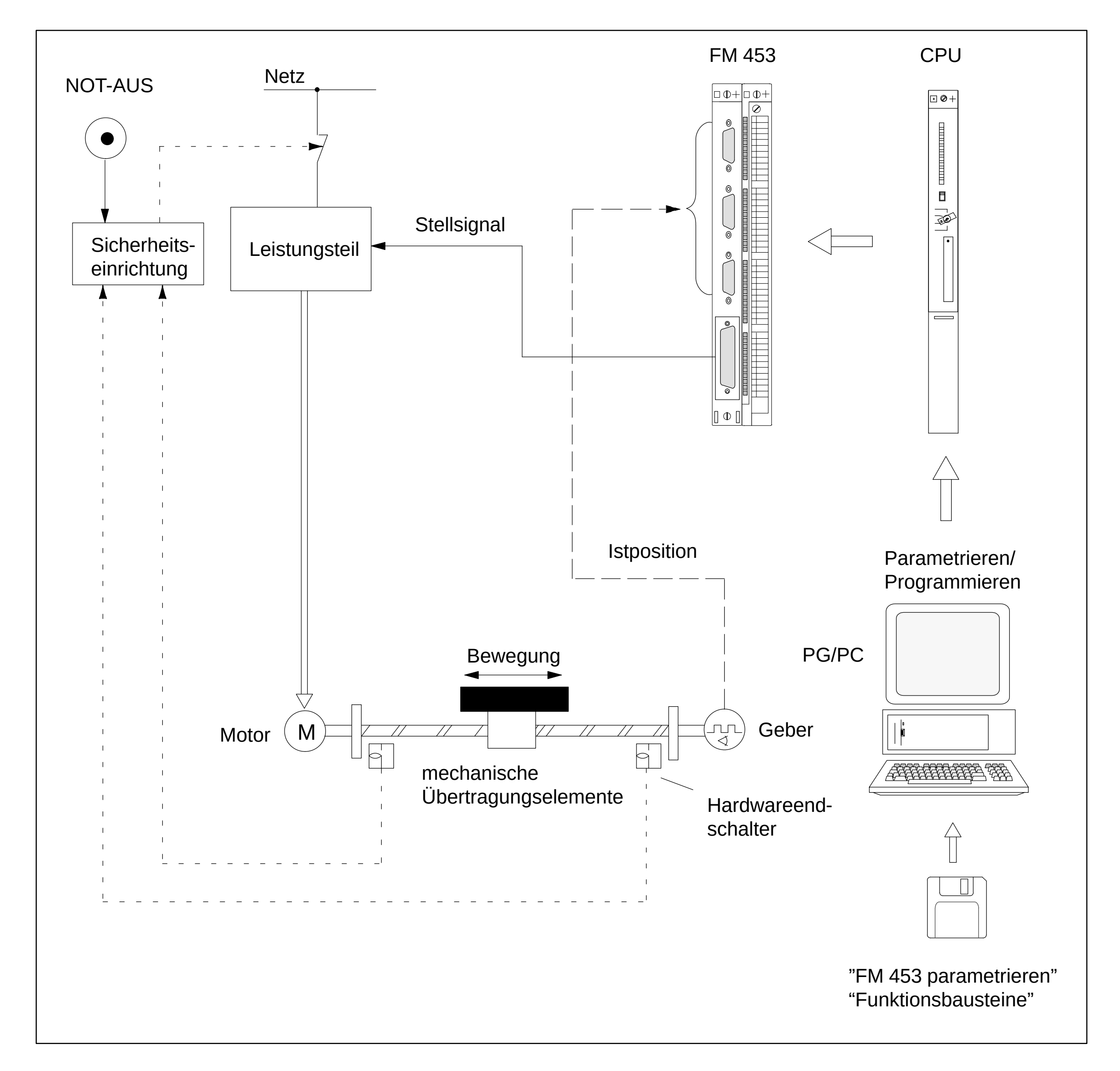


Bild 2-2 Aufbau der Positionierung (Beispiel)

FM 453

Positionieren mit Ausgabe eines analogen Stellsignales für den Servoantrieb bzw. Pulsen für den Schrittantrieb.

Leistungsteil

Das Leistungsteil verarbeitet das Stellsignal und stellt dem Motor die entsprechende elektrische Leistung zur Verfügung.

Das Leistungsteil kann sein:

- Servoantrieb z. B. SIMODRIVE 611-A
- Schrittantrieb z. B. STEPDRIVE

Motor

Der Motor wird vom Leistungsteil angesteuert und treibt die Achse an.

Der Motor kann sein:

- Servomotor z. B. 1FT5
- Schrittmotor z. B. SIMOSTEP

Geber

Der Geber erfaßt die Bewegung der Achse. Er liefert Impulse zur FM 453. Die Anzahl der Impulse ist proportional zur bewegten Strecke. Schrittmotorbetrieb ist auch ohne Geber möglich.

CPU

Die CPU führt das Anwenderprogramm aus.

Mech. Übertragungselemente

Zu den mechanischen Übertragungselementen gehören neben der Achse auch Getriebe und Kupplungssysteme.

Peripherie

Alle anderen zusätzlichen Einrichtungen werden unter dem Begriff Peripherie zusammengefaßt.

Hauptsächlich gehören dazu:

- die Endschalter zum Begrenzen des Positionierbereiches (Sicherheitseinrichtungen)
- das PG/PC dient zum:
  - parametrieren mit der Parametriersoftware ”FM 453 parametrieren”
  - programmieren der FM 453 mit Funktionsbausteinen
  - Test/Inbetriebnahme

Ein- und Ausbauen der FM 453

3

Übersicht

Die Positionierbaugruppe FM 453 kann wie eine Signalbaugruppe beliebig in einem Zentralgerät oder in Erweiterungsgeräten (EG1...6) eingebaut werden.

Projektieren des mechanischen Aufbaus

Welche Möglichkeiten Sie für den mechanischen Aufbau haben und wie Sie bei der Projektierung vorgehen müssen, finden Sie im Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7-400/M7-400, Aufbauen*.

Wichtige Sicherheitsregeln

Für die Integration einer S7-400 mit einer FM 453 in eine Anlage bzw. ein System gibt es wichtige Regeln, die Sie beachten müssen.

Diese Regeln und Vorschriften sind in dem Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7-400/M7-400; Aufbauen* erläutert.

Baugruppentausch

Ein Tausch der Baugruppe ist im Betrieb des Automatisierungsgerätes möglich.

Kapitelübersicht

3.1 Einbau der FM 453

Regeln

Für den Einbau der FM 453 sind keine besonderen Schutzmaßnahmen (EGB-Richtlinien) erforderlich.

Hinweis

Beachten Sie bitte Anhang B im Installationshandbuch *Automatisierungs-system S7-400/M7-400, Aufbauen*.

Benötigtes Werkzeug

Schraubendreher 4,5 mm

Vorgehen

Gehen Sie wie folgt vor, um die FM 453 einzubauen:

1. Hängen Sie die FM 453 oben ein und schwenken Sie sie nach unten.
2. Schrauben Sie die FM 453 fest (Drehmoment ca. 0,8 ...1,1 Nm).
3. Befestigen Sie die D-Sub-Stecker zu den Gebern und zur Antriebseinheit.
4. Befestigen Sie den Frontstecker.
5. Stecken und verriegeln Sie die Abdeckhaube.
6. Nachdem die Baugruppen montiert sind, können Sie ihnen noch je eine Steckplatznummer zuweisen. Dazu gibt es Steckplatzschilder, die dem Baugruppenträger beigelegt sind.

   Nach welchem Schema Sie die Numerierung vornehmen müssen und wie Sie die Steckplatzschilder stecken, finden Sie im Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7-400/M7-400, Aufbauen*.

Hinweis

Der Steckplatz bestimmt die Anfangsadresse jeder Baugruppe.

3.2 Ausbau der FM 453

Regeln

Für den Ausbau der FM 453 sind keine besonderen Schutzmaßnahmen (EGB-Richtlinien) erforderlich.

Hinweis

Beachten Sie bitte Anhang B im Installationshandbuch *Automatisierungs-system S7-400/M7-400, Aufbauen*.

Benötigtes Werkzeug

Schraubendreher 4,5 mm

Vorgehen

Gehen Sie wie folgt vor, um die FM 453 auszubauen:

1. Lösen Sie den Frontstecker und ziehen Sie ihn ab.
2. Entriegeln Sie die Abdeckhaube.
3. Lösen Sie die D-Sub-Stecker zu den Gebern und zur Antriebseinheit.
4. Lösen Sie die Befestigungsschrauben der Baugruppe.
5. Schwenken Sie die Baugruppe aus dem Baugruppenträger und hängen Sie die Baugruppe aus.

3.3 Baugruppentausch

Übersicht

Wenn eine defekte FM 453 getauscht werden muß und für die Parametrierung kein PG/PC zur Verfügung steht bzw. der Tausch bei eingeschalteter Anlage erfolgen soll, dann ist schon bei der Inbetriebnahme der Anlage (CPU, FM) folgendes zu beachten:

- Zum Abschluß der Inbetriebnahme ist ein SDB $\geq$ 1 000 zu erzeugen (Abspeichern der Parametrierdaten) siehe Kapitel 5.5.
- im Anwenderprogramm
  - Einbinden des OB 83 “Ziehen-/Steck-Alarm” siehe Kapitel 6
  - Kommunikation mit der FM 453 bei gezogener FM unterbrechen und bei gesteckter FM wieder aufnehmen.
  - Werden Daten/Parameter während des Betriebes geändert und remanent in der FM gespeichert, so beachten Sie Kapitel 9.3.1.

Tausch einer FM 453

Wenn Sie eine schon parametrierte aber defekte FM 453 tauschen wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. FM 453 bei ausgeschalteter Anlage tauschen

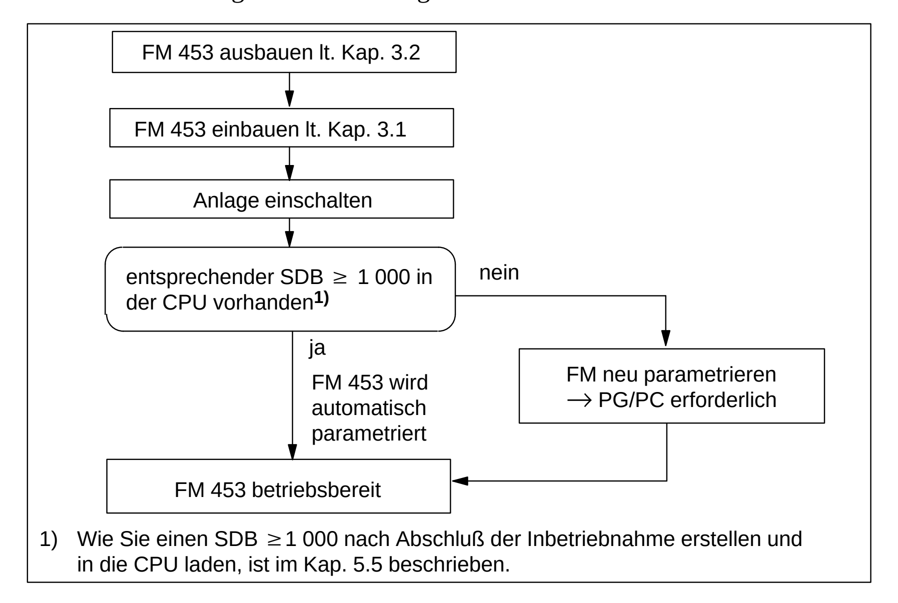


Bild 3-1 Tausch der FM 453 bei ausgeschalteter Anlage

2. FM 453 bei eingeschalteter Anlage tauschen

   CPU ist im “STOP”: → siehe 1.

   CPU bleibt in “RUN”:

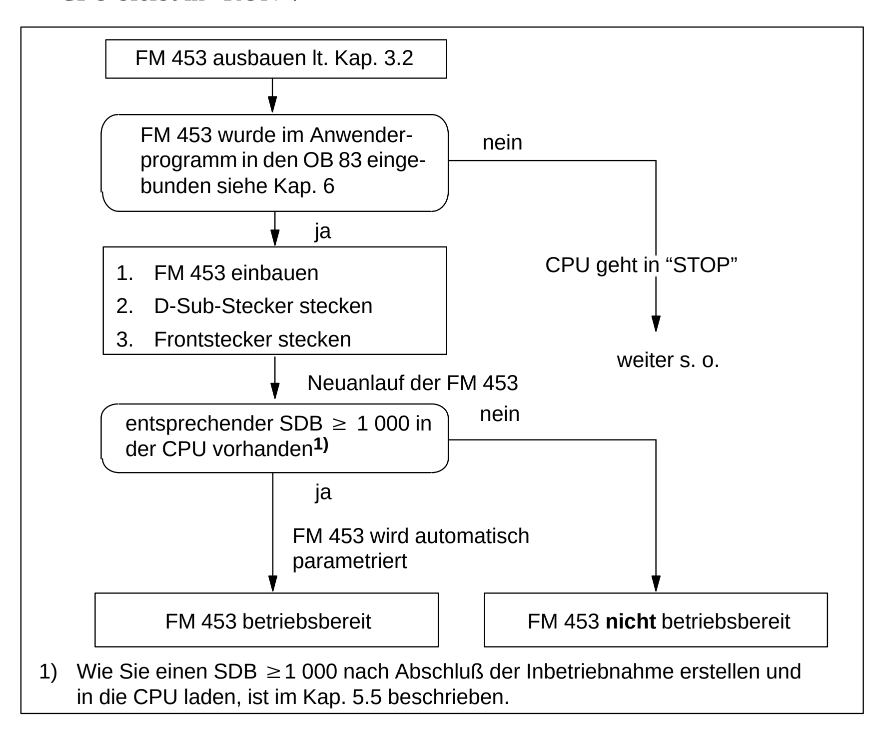


Bild 3-2 Tausch der FM 453 bei eingeschalteter Anlage

4 Verdrahten der FM 453

Sicherheitsregeln

Für den sicheren Betrieb Ihrer Anlage sind zusätzlich folgende Maßnahmen zu ergreifen und an Ihre Bedingungen anzupassen:

- Ein NOT-AUS-Konzept nach gültigen Regeln der Technik (z. B. Europäische Normen EN 60204, EN 418 und verwandte).
- Zusätzliche Maßnahmen zur Endlagenbegrenzung von Achsen (z. B. Hardwareendschalter).
- Einrichtungen und Maßnahmen zum Schutz von Motoren und Leistungselektronik nach Maßgabe der Aufbaurichtlinien von SIMODRIVE und FM STEPDRIVE/SIMOSTEP.

Zusätzlich empfehlen wir zur Identifikation von Gefahrenquellen für die Gesamtanlage eine Risikoanalyse nach den Grundlegenden Sicherheitsanforderungen / Anlage 1 der EG Maschinenrichtlinie durchzuführen.

Weitere Literatur

Beachten Sie bitte auch die folgenden Kapitel im Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7-400/M7-400, Aufbauen*:

- Richtlinie zur Handhabung elektrostatisch gefährdeter Baugruppen (EGB): Anhang B.
- Projektieren des elektrischen Aufbaus: Kapitel 4.

Als weitere Informationsquelle zum Thema EMV-Richtlinien empfehlen wir Ihnen die Beschreibung: *Ausrüstungen für Bearbeitungsmaschinen, EMV-Richtlinien für WS/WF-Technik,* Bestellnummer: 6ZB5 440-0QX01-0BA1.

Normen und Vorschriften

Beim Verdrahten der FM 453 müssen Sie die entsprechenden VDE-Richtlinien beachten.

Kapitelübersicht

4.1 Verdrahtungsschema einer FM 453

FM 453 mit Servoantrieb

Das Bild 4-1 zeigt Ihnen wie die einzelnen Komponenten der Positioniersteuerung mit der FM 453 und Servoantrieb miteinander verbunden werden.

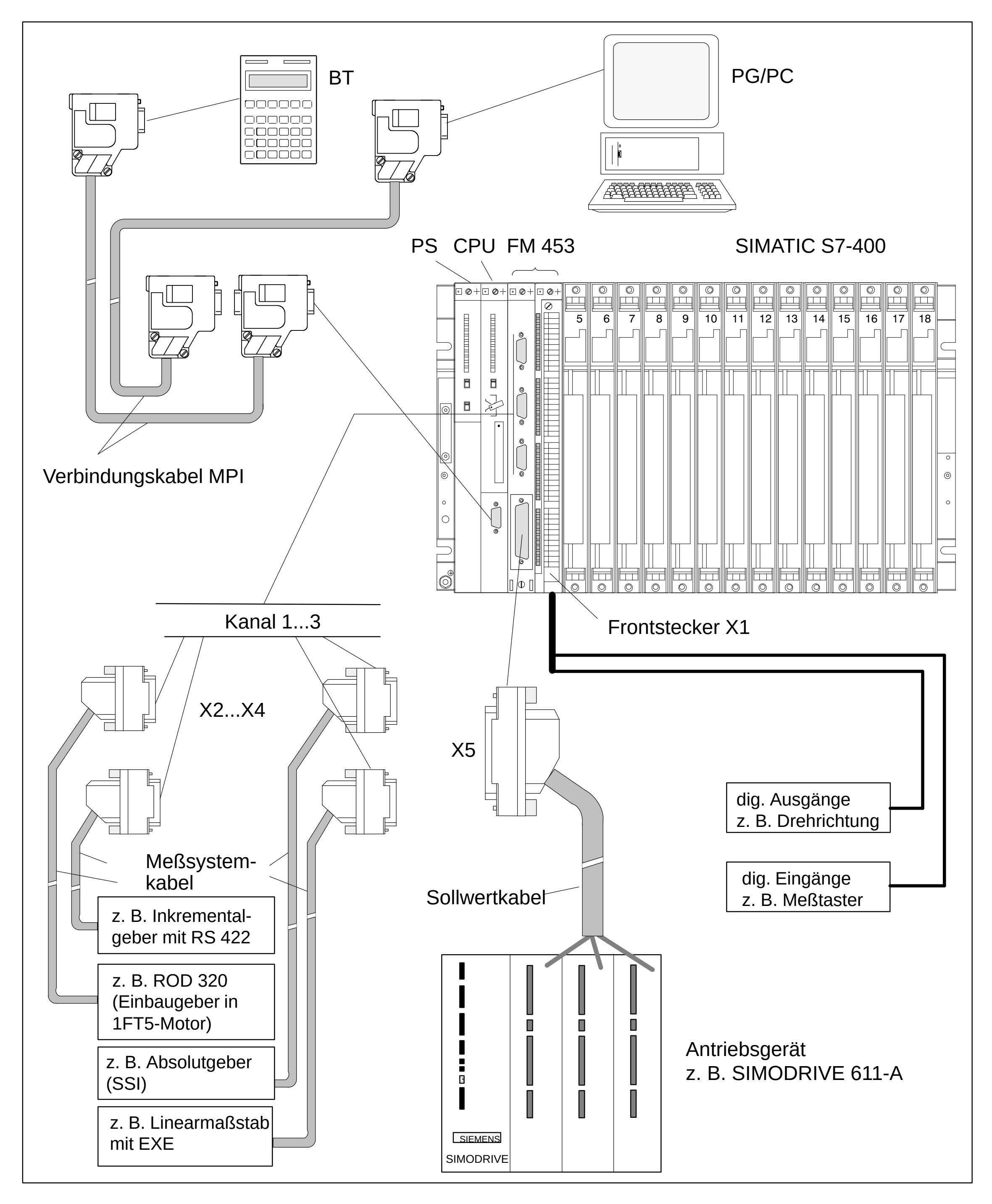


Bild 4-1 Übersicht Verbindungskabel FM 453 mit Servoantrieb (Beispiel)

FM 453 mit Schrittantrieb

Das Bild 4-2 zeigt Ihnen wie die einzelnen Komponenten der Positioniersteuerung mit der FM 453 und Schrittantrieb miteinander verbunden werden.

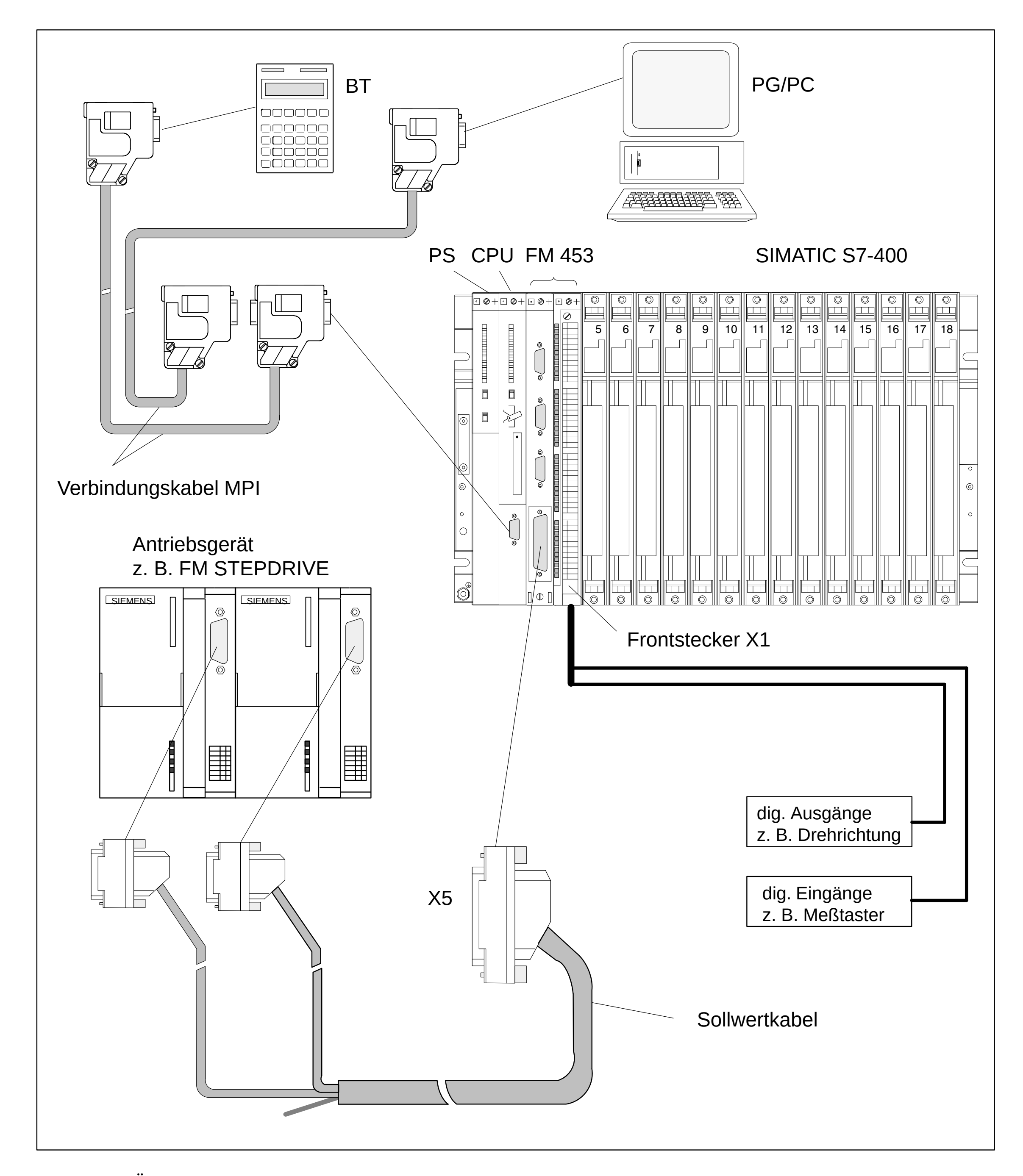


Bild 4-2 Übersicht Verbindungskabel FM 453 mit Schrittantrieb (Beispiel)

Verbindungskabel

In der Tabelle 4-1 sind die Verbindungskabel für eine Positioniersteuerung mit FM 453 aufgelistet.

Tabelle 4-1 Verbindungskabel einer Positioniersteuerung mit FM 453

Typ	Bestell-Nr.	Beschreibung
MPI-Kabel	siehe *Katalog ST 70*, Best.-Nr. E86060-K4670-A101-A2	Verbindung zwischen BT, PG und S7-400 CPU
Sollwertkabel	6FX2 002-3AD01-1□□0 siehe *Katalog NC Z* Bestell-Nr.: E86060-K4490-A001-A4	Verbindung zwischen FM 453 und Servoantrieb SIMODRIVE 611-A ± 10 V ; drei Kanäle
Sollwertkabel	6FX2 002-3AB04-1□□□	Verbindung zwischen FM 453 und Schrittantrieb FM STEP-DRIVE; drei Kanäle
Sollwertkabel	6FX2 002-3AB02-1□□□	Verbindung zwischen FM 453, einem Schrittatrieb und zwei Servoantriebe
Sollwertkabel	6FX2 002-3AB03-1□□□	Verbindung zwischen FM 453, zwei Schrittantrieben und einem Servoantrieb
Meßsystemkabel	6FX2 002-2CD01-1□□0 siehe *Katalog NC Z* Bestell-Nr. : E86060-K4490-A001-A4	Inkrementalgeber mit RS 422 und FM 453 (EXE mit Linearmaßstab)
Meßsystemkabel	6FX2 002-2CE01-1□□0 siehe *Katalog NC Z* Bestell-Nr. : E86060-K4490-A001-A4	Geber ROD 320 mit Motor 1FT5 und FM 453
Meßsystemkabel	6FX2 002-2CC01-1□□0 siehe *Katalog NC Z* Bestell-Nr. : E86060-K4490-A001-A4	Anschluß von Absolutgeber (SSI) und FM 453

Frontstecker

Für die Verdrahtung der digitalen Ein-/Ausgänge benötigen Sie einen Frontstecker 48polig. Dieser muß separat bestellt werden.

Der Frontstecker ist in drei Ausführungen erhältlich:

- mit Schraubkontakten Bestell-Nr.: 6ES7 492-1AL00-0AA0
- mit Federklemmen Bestell-Nr.: 6ES7 492-1BL00-0AA0
- mit Crimkontakten Bestell-Nr.: 6ES7 492-1CL00-0AA0

siehe *Katalog ST 70*, Bestell-Nr. E86060-K4670-A101-A2

4.2 Beschreibung der Antriebs-Schnittstelle

Stecker zum Antriebsgerät

An dem 50poligen D-Sub-Stecker X5 der FM 453 können Leistungsteile mit Analog-Schnittstelle (± 10 V) oder Schrittmotor-Leistungsteile angeschlossen werden, die mindestens über einen Takt- und Richtungseingang verfügen. Dabei sind Mischkonfigurationen für maximal drei Antriebe möglich.

Die FM 453 stellt darüberhinaus pro Kanal ein Freigabe-Signal bereit.

Lage des Steckers

Im Bild 4-3 ist die Einbaulage und die Bezeichnung des Steckers auf der Baugruppe dargestellt.

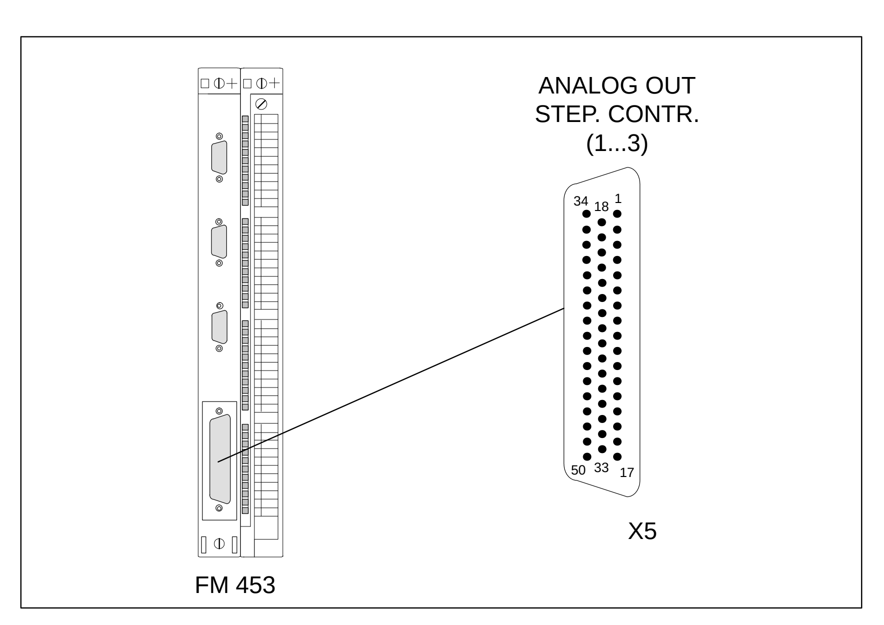


Bild 4-3 Lage des Steckers X5

Belegung des Steckers

Steckerbezeichnung: **X5 ANALOG OUT / STEP. CONTR. / (1...3)**
Steckertyp: 50polige D-Sub-Stiftleiste

Tabelle 4-2 Belegung des Steckers X5

Pin	Name	Typ	Pin	Name	Typ	Pin	Name	Typ
1	nicht belegt		18	ENABLE1	O	34	nicht belegt	
2	BS1	VO	19	ENABLE1_N	O	35	SW1	VO
3	SW2	VO	20	ENABLE2	O	36	BS2	VO
4	BS3	VO	21	ENABLE2_N	O	37	SW3	VO
5	PULSE1	O	22	M		38	PULSE1_N	O
6	DIR1	O	23	M		39	DIR1_N	O
7	PULSE2_N	O	24	M		40	PULSE2	O
8	DIR2_N	O	25	M		41	DIR2	O
9	PULSE3	O	26	ENABLE3	I	42	PULSE3_N	O
10	DIR3	O	27	ENABLE3_N	I	43	DIR3_N	O
11	PWM1/BOOST1	O	28	PWM2/BOOST2	O	44	PWM3/BOOST3	O
12	PWM1_N/ BOOST1_N	O	29	PWM2_N/ BOOST2_N	O	45	PWM3_N/ BOOST3_N	O
13	READY1_1_N	I	30	READY1_2_N	I	46	READY1_3_N	I
14	nicht belegt		31	nicht belegt		47	nicht belegt	
15	RF1_1	K	32	nicht belegt		48	RF1_2	K
16	RF2_1	K	33	nicht belegt		49	RF2_2	K
17	RF3_1	K				50	RF3_2	K

Signalnamen

für Schrittantriebe:

PULSE[1...3], PULSE[1...3]_N	Taktimpuls wahr und negiert
DIR[1...3], DIR[1...3]_N	Richtungssignal wahr und negiert
ENABLE[1...3], ENABLE[1...3]_N	Freigabesignal wahr und negiert
PWM[1...3]/BOOST[1...3],	Stromsteuerung wahr
PWM[1...3]_N/BOOST[1...3]_N	Stromsteuerung negiert
READY1[1...3]_N	Bereitschaftsmeldung 1
M	Signalmasse

für Analogantriebe:

SW[1...3]	Sollwert
BS[1...3]	Bezugspotential für Sollwert (Analogmasse)
RF[1.1...3.1], RF[1.2...3.2]	Kontakt Reglerfreigabe

Signaltyp

O	Signalausgang
I	Signaleingang
VO	Spannungsausgang
K	Schaltkontakt

Hinweis

Alle Signale können bezüglich ihres Aktivpegels über MD37 (siehe Kapitel 5.3.1,) parametriert werden. Vergewissern Sie sich in der technischen Dokumentation Ihres Antriebsgerätes über die Zuordnung der Signalpegel zur Drehrichtung.

Nachfolgende Signalbeschreibungen beziehen sich auf:

- Servoantrieb SIMODRIVE 611-A
- Schrittantrieb FM STEPDRIVE

Servoantriebe

Ausgangssignale:

Pro Kanal wird ein Spannungs- und ein Freigabesignal bereitgestellt.

- **SOLLWERT (SW)**

  Analoges Spannungssignal im Bereich von ± 10 V zur Ausgabe eines Drehzahl-Sollwertes.

- **BEZUGSSIGNAL (BS)**

  Bezugspotential (Analog-Masse) für das Sollwertsignal, intern mit Logik-Masse verbunden.

- **REGLERFREIGABE (RF)**

  Relaiskontaktpaar, mit dem die achsspezifische Freigabe des Leistungsteils geschaltet wird. Die Aktivierung des Signales erfolgt über das Anwenderprogramm der CPU.

Signalparameter der Ausgänge

Der Sollwert wird als analoges Differenzsignal ausgegeben.

Tabelle 4-3 Elektrische Parameter des Sollwertsignals

Parameter	min	max	Einheit
Nennspannungsbereich	–10	10	V
Ausgangsstrom	–3	3	mA

Die Achsfreigaben werden über Relaisausgänge (Schließer) geschaltet.

Tabelle 4-4 Elektrische Parameter der Relaiskontakte

Parameter	max	Einheit
Schaltspannung	50	V
Schaltstrom	1	A
Schaltleistung	30	VA

Verbindungskabel

zulässige Länge: maximal 35 m

Schrittantriebe

Ausgangssignale:

Pro Kanal wird ein Takt-, Richtungs- und Freigabesignal als wahres und negiertes Signal bereitgestellt. Zusätzlich kann ein weiteres Signal pro Kanal zur Stromsteuerung parametriert werden.

- **PULSE (TAKT)**

  Die Taktimpulse steuern den Motor. Bei jeder steigenden Impulsflanke führt der Motor einen Schritt aus.

  Die Anzahl der ausgegebenen Impulse bestimmt somit den Drehwinkel, d. h. den zu verfahrenden Weg.

  Die Impulsfrequenz bestimmt die Drehgeschwindigkeit, d. h. die Verfahr-Geschwindigkeit.

- **DIRECTION (RICHTUNG)**

  Der ausgegebene Signalpegel bestimmt die Drehrichtung des Motors.

  Signal EIN: ”Linksdrehung”
  Signal AUS: ”Rechtsdrehung”

- **ENABLE (FREIGABE)**

  Die FM 453 aktiviert dieses Signal, wenn der zyklische Steuerungsbetrieb aufgenommen wird.

  Signal EIN: Leistungsansteuerung freigegeben
  Signal AUS: Leistungsansteuerung gesperrt, Motor stromlos

- **PWM / BOOST**

  Dieses Signal dient der Beeinflussung des Motorstromes.

  In der Funktion ”PWM” wird ein pulsweitenmoduliertes Signal ausgegeben, mit dem sich der Motorstrom zwischen 0 und 100 % einstellen läßt.

  Mit der Funktion ”BOOST” kann der Motorstrom überhöht werden:

  Signal EIN: Motorstrom erhöht
  Signal AUS: Motorstrom normal

  Die Parametrierung dieser Signale erfolgt über Maschinendaten (siehe MD37, Kap. 5.3.1,).

Signalparameter der Ausgänge

Alle Ausgangssignale werden über Differenzsignal-Leitungstreiber nach RS 422-Norm ausgegeben. Das Leistungsteil sollte für optimale Störsicherheit über Differenzsignal-Empfänger oder Optokoppler-Eingänge verfügen, so daß eine symmetrische Signalübertragung möglich ist. Eine unsymmetrische Übertragung ist auch möglich, allerdings ist hier die maximale Kabellänge auf 10 m begrenzt.

Tabelle 4-5 Elektr. Parameter der Signalausgänge für Schrittantriebe

Parameter	min	max	Einheit	bei
Differenzausgangsspannung V_{OD}	2		V	RL = 100 Ω
Ausgangsspannung ”High” V_{OH}	3,7		V	I_O = –30 mA
	4,5		V	I_O = –100 µA
Ausgangsspannung ”Low” V_{OL}		1,1	V	I_O = 30 mA
Lastwiderstand R_L	55		Ω	
Ausgangsstrom I_O		± 60	mA	
Impulsfrequenz f_p		1	MHz	

Verbindungskabel

zulässige Länge (l):
bei symmetrischer Übertragung 35 m
bei unsymetrischer Übertragung 10 m

Eingangssignal

READY1_N (BEREIT)

Dieser Eingang ist potentialgebunden und arbeitet mit 5 V-Pegel, es kann ein potentialfreier Ausgang (Schaltkontakt oder Optokoppler) angeschlossen werden. Die FM 453 wertet diesen Eingang als Bereitschaftsmeldung vom Leistungsteil.

Eine alternative Anschlußmöglichkeit besteht über den Frontstecker X1 (READY2 siehe Kapitel 4.6). Z. B. bei Schrittbetrieb Kanal 1...3 in Verbindung mit Kabel 6FX2 002-3AB04-1☐☐☐.

Die Verwendung von READY1_N und READY2 wird entsprechend Anlagenkonfiguration im Maschinendatum (siehe MD37, Kapitel 5.3.1,) parametriert.

Signalparameter des Eingangs

Tabelle 4-6 Elektrische Parameter des Signaleingangs ”READY1_N”

Parameter	Wert	Einheit	Anmerkung
1-Signal, Spannungsbereich V_H	3,5...5,5	V	oder Eingang offen
0-Signal, Spannungsbereich V_L	–1,5...1	V	
0-Signal, Eingangsstrom I_L	–1,5...–3	mA	

Signalbeschaltung (Ausgangssignale)

Das Bild 4-4 zeigt verschiedene Möglichkeiten der Signalbeschaltung.

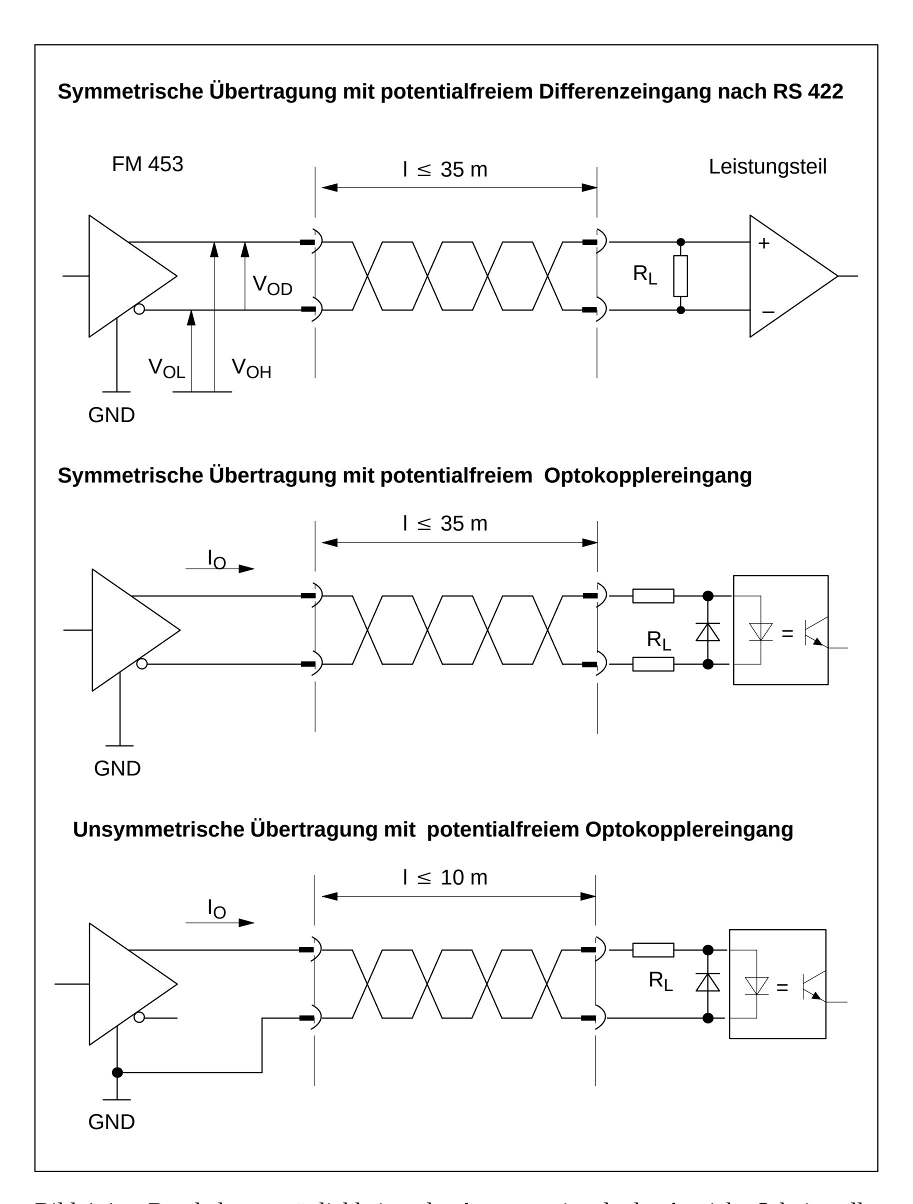


Bild 4-4 Beschaltungsmöglichkeiten der Ausgangssignale der Antriebs-Schnittstelle

Signalbeschaltung des Eingangs ”READY1_N”

Das Bild 4-5 zeigt Ihnen verschiedene Möglichkeiten der Signalbeschaltung des Einganges ”READY1_N”.

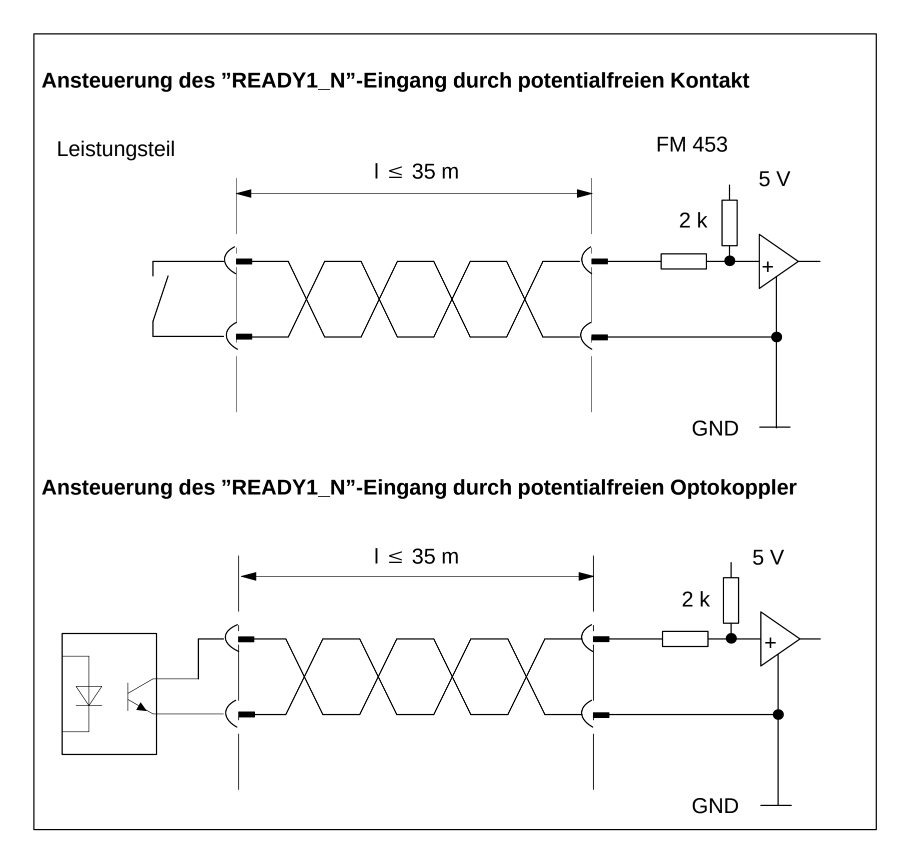


Bild 4-5 Beschaltung des Eingangs ”READY1_N”

4.3 Anschließen der Antriebseinheit



Gefahr

Es sind nur Antriebe mit sicherer Trennung erlaubt.

Verbindungskabel anschließen

Beachten Sie folgendes:

Hinweis

Verwenden Sie nur geschirmte paarig verdrillte Leitung, der Schirm muß mit dem metallischen bzw. metallisierten Steckergehäuse auf der Steuerungsseite verbunden sein. Um niederfrequente Störungen vom analogen Sollwertsignal fernzuhalten, empfehlen wir, den Schirm auf der Antriebsseite nicht zu erden!

Die als Zubehör angebotene konfektionierte Leitung bietet optimale Störsicherheit.

Anschluß von Servoantrieben

Für Servoantriebe benutzen Sie die ±10 V-Schnittstelle.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Verdrahten Sie das freie Kabelende des Verbindungskabels an den Klemmen des Antriebsgerätes. (Die Klemmenbezeichnungen an den Kabelenden geben die entsprechenden Klemmen für SIMODRIVE-Geräte an).
2. Öffnen Sie die Abdeckhaube und stecken Sie die D-Sub-Buchse an der Baugruppe an.
3. Arretieren Sie den Stecker mit Hilfe der Rändelschrauben. Schließen Sie die Abdeckhaube.

Verbindungskabel

Das Verbindungskabel ist eine konfektionierte Leitung für drei Kanäle mit Analog-Schnittstelle, Klemmenbezeichnung für SIMODRIVE-Antriebsgeräte.

Bestell-Nr.: 6FX2 002-3AD01-1□□□

Das Verbindungskabel ist in verschiedenen Längen beziehbar.

siehe *Katalog NC Z*, Bestell-Nr.: E86060-K4490-A001-A4

Das nachfolgende Bild zeigt Ihnen den Anschluß der FM 453 mit einem SIMODRIVE 611-A-Antriebsgerät.

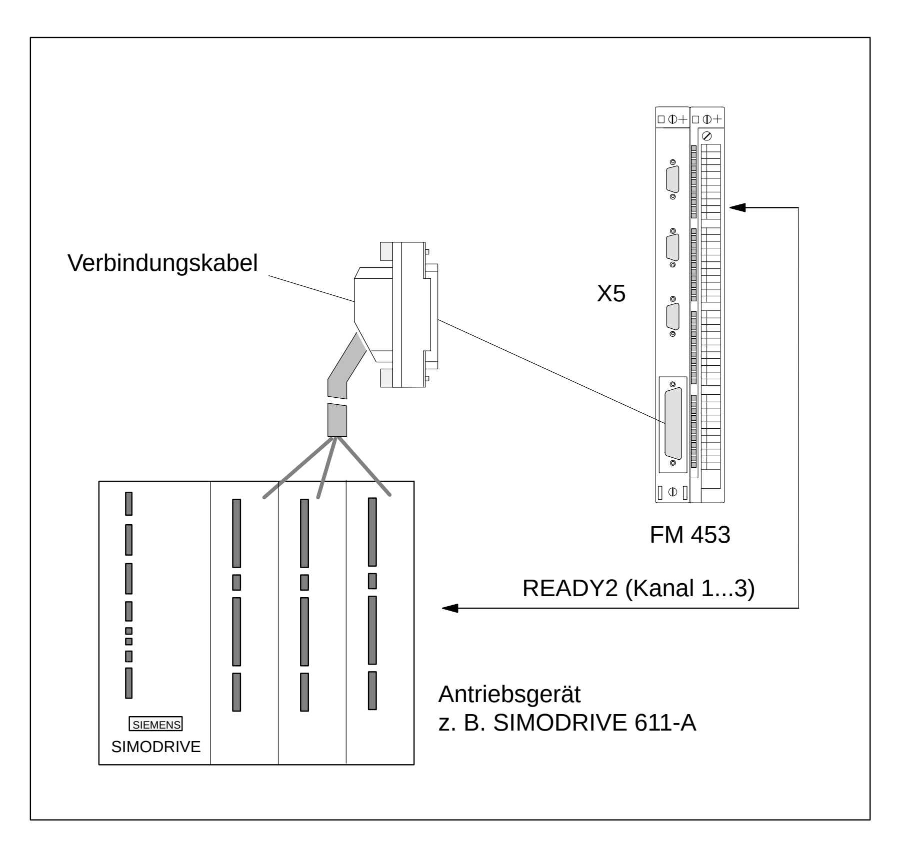


Bild 4-6 Anschluß eines SIMODRIVE 611-A-Antriebsgerätes

Anschluß von Schrittantrieben

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie die Abdeckhaube der FM 453 und stecken Sie die D-Sub-Buchse an der Baugruppe an.
2. Arretieren Sie den Stecker mit Hilfe der Rändelschrauben. Schließen Sie die Abdeckhaube.
3. Öffnen Sie die Fronttür des FM STEPDRIVE und stecken Sie die D-Sub-Stecker am Schrittantrieb an.
4. Arretieren Sie den Stecker mit Hilfe der Rändelschrauben. Schließen Sie die Fronttür.

Verbindungskabel

Das Verbindungskabel ist eine konfektionierte Leitung für drei Kanäle mit Schrittantrieb.

Bestell-Nr.: 6FX2 002-3AB04-1□□□

Das Verbindungskabel ist in verschiedenen Längen beziehbar.

Längenschlüssel siehe *Katalog NC Z*, Bestell-Nr.: E86060-K4490-A001-A4

Das nachfolgende Bild zeigt Ihnen den Anschluß der FM 453 mit FM STEP-DRIVE Antriebsgeräten.

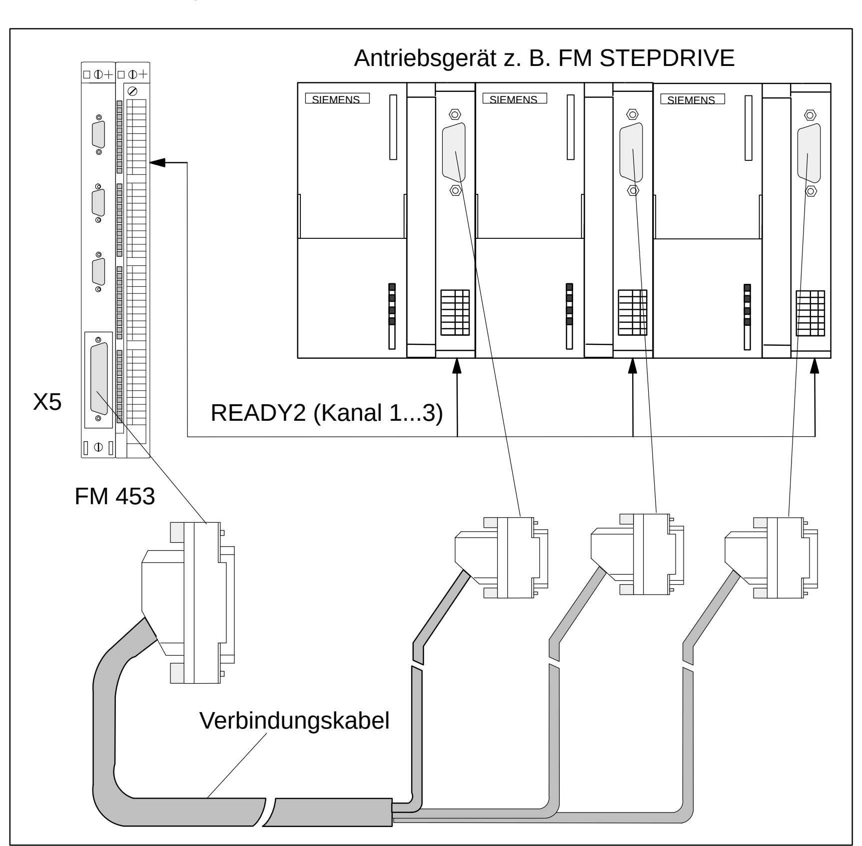


Bild 4-7 Anschluß mit FM STEPDRIVE-Antriebsgeräten

In dieser Konfiguration mit Schrittbetrieb Kanal 1...3 muß für jeden Kanal das externe Signal READY2 genutzt werden.

Anschluß von Servo- und Schrittantrieben

Bei Mischkonfiguration gibt es eine feste Zuordnung der Antriebe zu den Anschlüssen der einzelnen Kanäle.

Sie beginnen immer mit den Schrittantrieben.

Beispiel:

Anschluß eines Schrittantriebes und zwei Servoantriebe.

Schrittantrieb an Kanal 1
1. Servoantrieb an Kanal 2
2. Servoantrieb an Kanal 3

Anschluß von zwei Schrittantrieben und einen Servoantrieb.

1. Schrittantrieb an Kanal 1
2. Schrittantrieb an Kanal 2
Servoantrieb an Kanal 3

Verbindungskabel

Die Verbindungskabel sind konfektionierte Leitungen für drei Kanäle mit:

- einen Schrittantriebe und zwei Servoantrieben
  - Bestell-Nr.: 6FX2 002-3AB02-1□□□
- zwei Schrittantriebe und einen Servoantrieb
  - Bestell-Nr.: 6FX2 002-3AB03-1□□□

Das Verbindungskabel ist in verschiedenen Längen beziehbar.

Längenschlüssel siehe *Katalog NC Z*, Bestell-Nr.: E86060-K4490-A001-A4

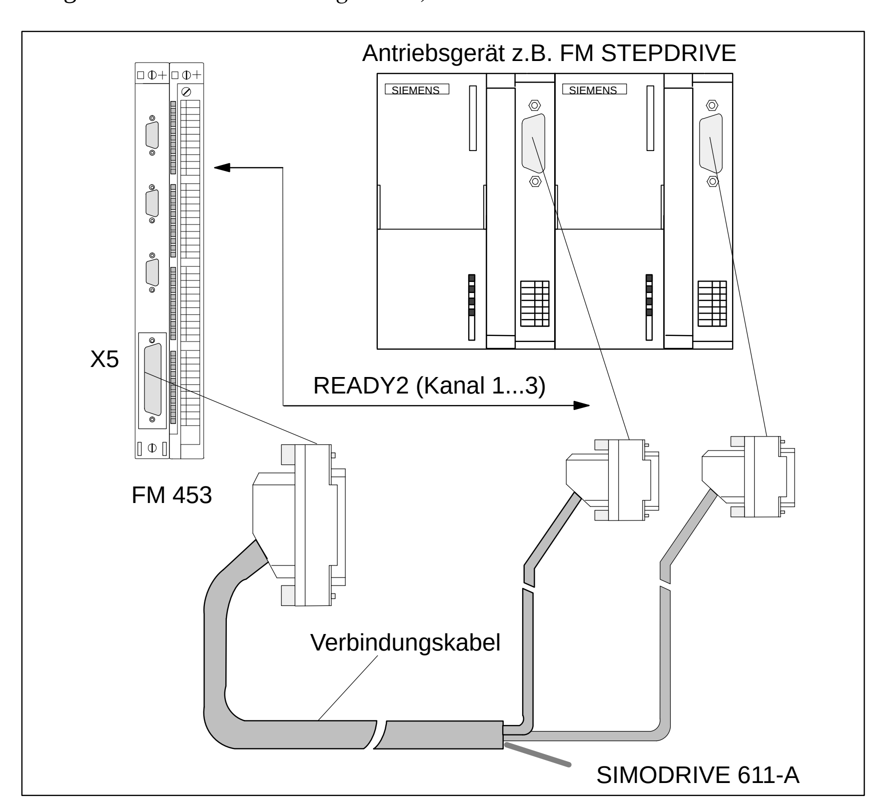


Bild 4-8 Anschluß mit FM STEPDRIVE- und SIMODRIVE Antriebsgeräten

In beiden Konfigurationen ist eine alternative Nutzung des Signales READY2 möglich.

4.4 Beschreibung der Meßsystem-Schnittstelle

Buchsen zum Geber

Für jeden Kanal ist eine 15polige D-Sub-Buchse zum Anschluß von Inkrementalgeber oder Absolutgeber (SSI) vorhanden.

Lage der Buchsen

Im Bild 4-9 ist die Einbaulage und die Bezeichnung der Buchse auf der Baugruppe dargestellt.

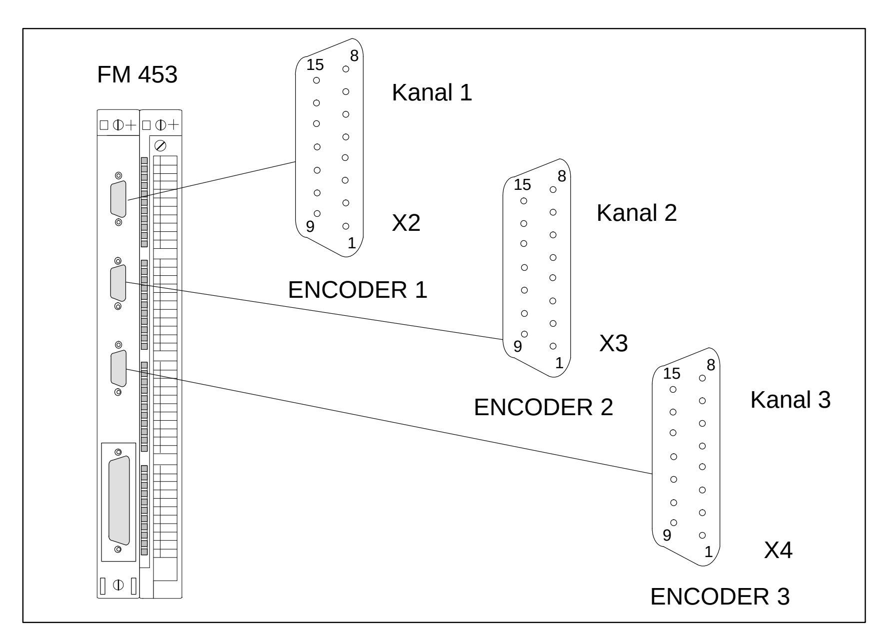


Bild 4-9 Lage der Buchsen X2 bis X4

Belegung der Buchsen

Bezeichnung: **X2, X3, X4** ENCODER 1...3
Typ: 15polige D-Sub-Buchsenleiste

Tabelle 4-7 Belegung der Buchsen X2...X4

Pin	Geber		Typ	Pin	Geber		Typ
	Inkremental	Absolut			Inkremental	Absolut	
1	nicht belegt			9	MEXT		VO
2		CLS	O	10	N		I
3		CLS_N	O	11	N_N		I
4	P5EXT		VO	12	B_N		I
5	P24EXT		VO	13	B		I
6	P5EXT		VO	14	A_N	DATA_N	I
7	MEXT		VO	15	A	DATA	I
8	nicht belegt						

Signalnamen

A, A_N	Spur A wahr und negiert (Inkrementalgeber)
B, B_N	Spur B wahr und negiert (Inkrementalgeber)
N, N_N	Nullmarke wahr und negiert (Inkrementalgeber)
CLS, CLS_N	SSI-Schiebetakt wahr und negiert (Absolutgeber)
DATA, DATA_N	SSI-Daten wahr und negiert (Absolutgeber)
P5EXT	Versorgung +5,2 V (Geber)
P24EXT	Versorgung +24 V (Geber)
MEXT	Versorgung Masse (Geber)

Signaltyp

VO	Spannungsausgang (Versorgung)
O	Ausgang (5 V-Signal)
I	Eingang (5 V-Signal)

Anschließbare Gebertypen

Inkrementalgeber oder Absolutgeber (SSI) sind direkt anschließbar (z. B. digital-rotorische Geber), die Auswahl erfolgt über Maschinendaten.

Geber mit SINUS/COSINUS-Signalen (z. B. Längenmaßstäbe) können über eine externe Impulsformer-Elektronik (EXE) angeschlossen werden, welche die Signale auf 5 V-Pegel umsetzt.

Eigenschaften der Geber

Die direkt anschließbaren Geber (bzw. EXEn) müssen folgende Bedingungen einhalten:

Inkrementalgeber

Übertragungsverfahren:	Differenzübertragung mit 5 V- Rechtecksignale (wie RS 422-Norm)
Ausgangs-Signale:	Spur A als wahres und negiertes Signal (U_{a1}, $\overline{U_{a1}}$) Spur B als wahres und negiertes Signal (U_{a2}, $\overline{U_{a2}}$) Null-Signal N als wahres und negiertes Signal (U_{a0}, $\overline{U_{a0}}$)
max. Ausgangsfrequenz:	1 MHz
Phasenverschiebung der Spuren A zu B:	90° ± 30°
Stromaufnahme:	max. 300 mA

Absolutgeber (SSI)

Übertragungsverfahren:	Synchron-Serielles Interface (SSI) mit 5 V-Differenzsignalübertragung (wie RS422-Norm)
Ausgangs-Signal:	Daten als wahres und negiertes Signal
Eingangs-Signal:	Schiebetakt als wahres und negiertes Signal
Auflösung:	max. 25 Bit
max. Übertragungsfrequenz:	1,25 MBit/s
Stromaufnahme:	max. 300 mA

Geberversorgung

Die Versorgungsspannung 5 V oder 24 V für die Geber wird baugruppenintern erzeugt und liegt mit auf der D-Sub-Buchse, so daß Sie ohne zusätzlichen Verdrahtungsaufwand die Geber über das Verbindungskabel versorgen können. Die bereitgestellte Spannung ist elektronisch gegen Kurzschluß und thermische Überlastung gesichert und wird überwacht.

Tabelle 4-8 Elektrische Parameter der Geberversorgung

Parameter	min	max	Einheit
5 V-Versorgung			
Spannung	5,1	5,3	V
Welligkeit		50	mV_{ss}
Strombelastbarkeit pro Kanal		0,3	A
24 V-Versorgung			
Spannung	20,4	28,8	V
Welligkeit		3,6	V_{ss}
Strombelastbarkeit pro Kanal		0,3	A

Verbindungskabel zum Geber

Die maximale Leitungslänge ist von der Spezifikation der Geberversorgung und von der Übertragungsfrequenz abhängig. Für einen störungsfreien Betrieb dürfen Sie bei Verwendung konfektionierter Verbindungskabel von SIEMENS folgende Werte nicht überschreiten:

Tabelle 4-9 Leitungslängen in Abhängigkeit von der Geberversorgung

Versorgungsspannung	Toleranz	Stromaufnahme	max. Leitungslänge
5 V DC	4,75 V...5,25 V	≤ 300 mA	25 m
5 V DC	4,75 V...5,25 V	≤ 210 mA	35 m
24 V DC	20,4 V...28,8 V	≤ 300 mA	100 m
24 V DC	11 V...30 V	≤ 300 mA	300 m

Hinweis

Wollen Sie Inkrementalgeber bei Leitungslängen größer als 25 m bzw. 35 m einsetzen, wählen Sie einen Typ mit 24 V-Versorgung.

Tabelle 4-10 Leitungslängen in Abhängigkeit von der Übertragungsfrequenz

Geberart	Frequenz	max. Leitungslänge
Inkrementalgeber	1 MHz	10 m
	500 kHz	35 m
Absolutgeber (SSI)	1,25 MBit/s	10 m
	156 kBit/s	250 m

4.5 Anschließen der Geber

Verbindungskabel anschließen

Beachten Sie folgendes:

Hinweis

Verwenden Sie nur geschirmte Leitung, der Schirm muß mit dem metallischen bzw. metallisierten Steckergehäuse verbunden sein.

Die als Zubehör angebotenen konfektionierten Verbindungskabel bieten optimale Störsicherheit sowie ausreichend bemessene Querschnitte für die Spannungsversorgung der Geber.

Bei offen verlegten Verbindungskabeln muß der Kabelschirm nahe der FM 453 und der Geber großflächig auf eine geerdete Schirmschiene aufgelegt werden.

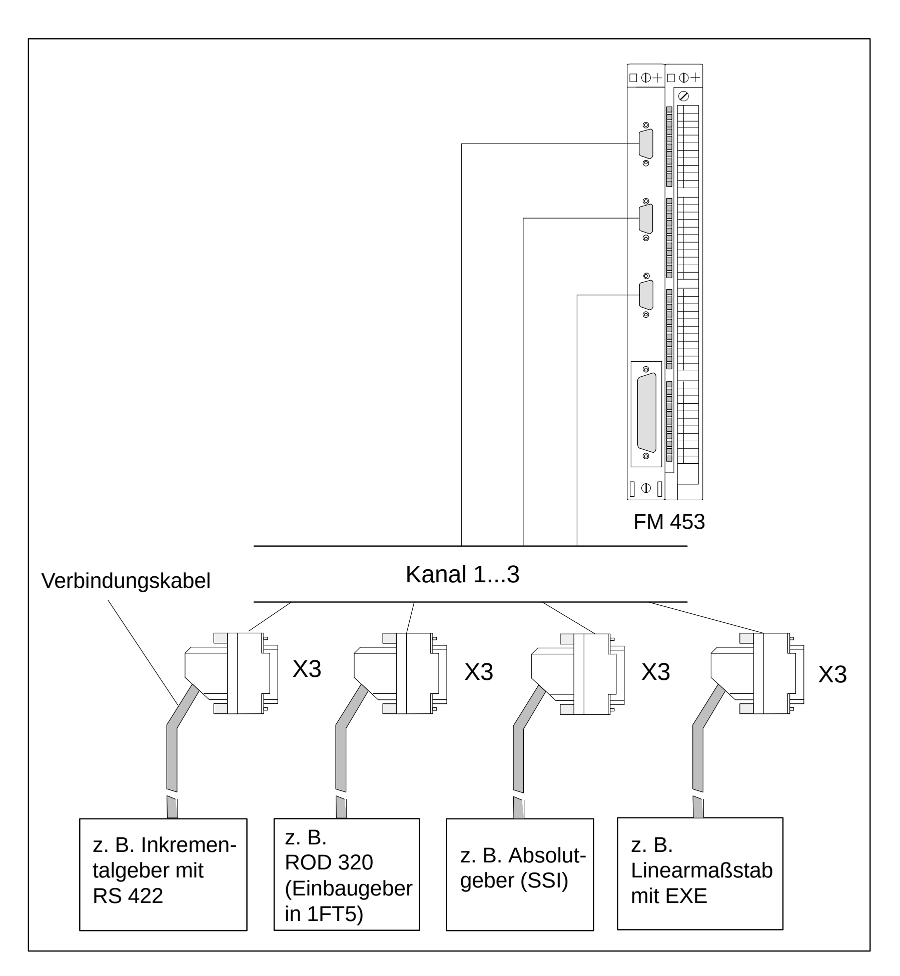


Bild 4-10 Anschluß Geber

Vorgehen bei Geberanschluß

Gehen Sie wie folgt vor, um die Geber anzuschließen:

1. Schließen Sie die Verbindungskabel an den Gebern an.

   Bei Absolutgebern (SSI) ist gegebenfalls noch eine Konfektionierung der Leitung (Kabelende zum Geber) nach Herstellerangabe notwendig.

2. Öffnen Sie die Abdeckhaube und stecken Sie die D-Sub-Stecker an der Baugruppe an.

3. Arretieren Sie die Stecker mit Hilfe der Rändelschrauben. Schließen Sie die Abdeckhaube.

Verfügbare Verbindungskabel für Geber

Konfektionierte Leitung für Inkrementalgeber mit RS 422 oder EXEn (zum Anschluß von Linearmaßstäben)

Bestell-Nr.: 6FX2 002-2CD01-1☐☐0

konfektionierte Leitung für Einbaugeber ROD 320 mit 17poligem Rundstecker

Bestell-Nr.: 6FX2 002-2CE01-1☐☐0

konfektionierte Leitung für Absolutgeber (SSI) mit freiem Kabelende

Bestell-Nr.: 6FX2 002-2CC01-1☐☐0

Die Verbindungskabel sind in verschiedenen Längen beziehbar.

siehe Katalog NC Z, Best.-Nr. E86060-K4490-A001-A4

4.6 Beschreibung der Peripherie-Schnittstelle

Frontstecker

An den 48poligen Frontstecker X1 mit Einzeldrahtanschluß können pro Kanal vier digitale Ein-/Ausgänge, das Null-Lagen-Signal und das Bereitschaftssignal (READY2) angeschlossen werden.

Anzeigeelemente

Der aktuelle Zustand der Peripherie-Schnittstelle wird durch die LEDs angezeigt, die sich neben dem Frontstecker befinden:

- Je eine LED für INTF, EXTF und STAT
- 3 LEDs für Eingang Null-Lagen-Signal, Kanal 1...3
- 3 LEDs für Eingang Bereitschaftssignal 2 Kanal 1...3
- 12 LEDs für die digitalen Eingänge 0...3, Kanal 1...3
- 12 LEDs für die digitalen Ausgänge 0...3, Kanal 1...3

Lage des Steckers

Im Bild 4-11 ist die Lage des Frontsteckers der Beschriftungsschilder dargestellt.

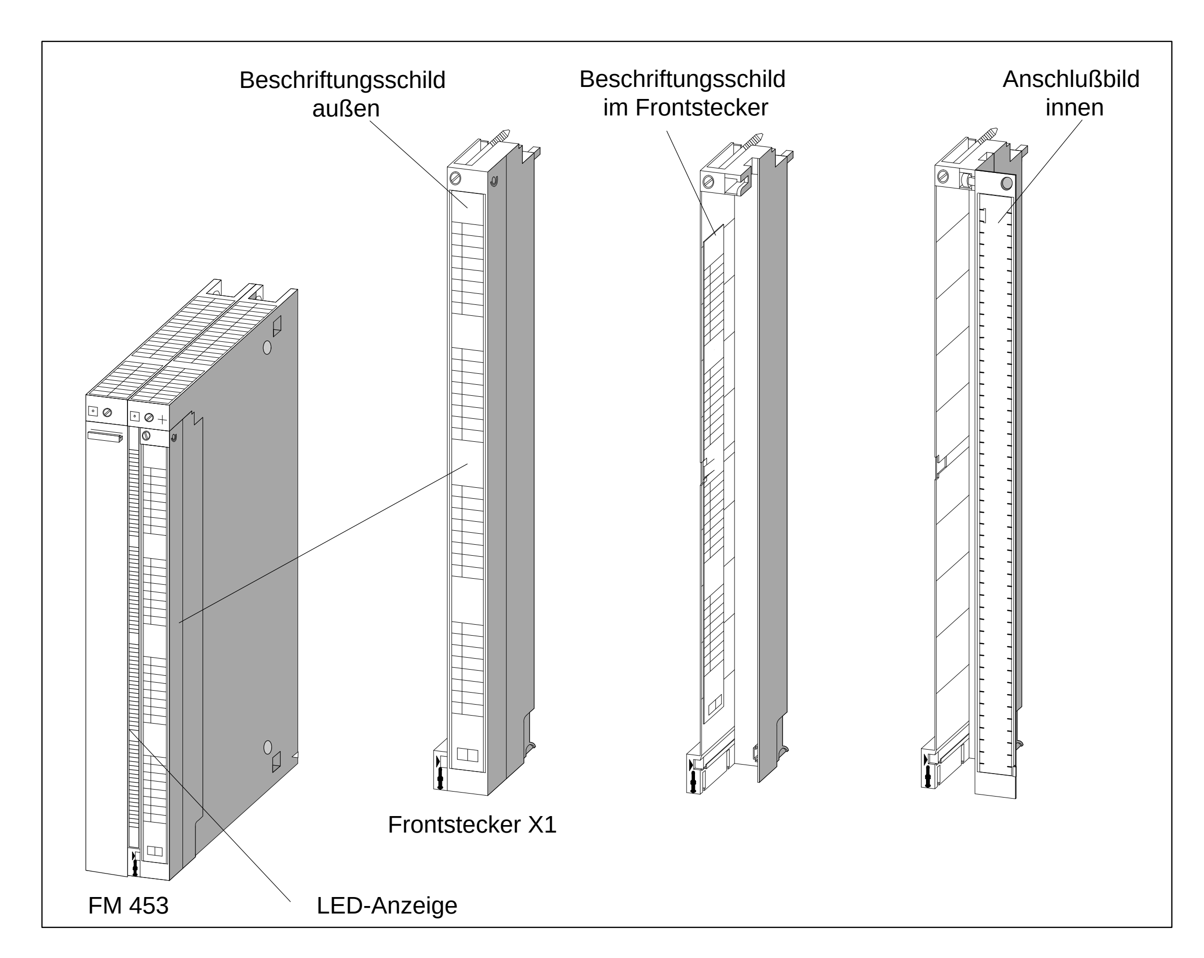


Bild 4-11 Lage des Steckers X1

Beschriftungs-schilder

Im Bild 4-12 sind die Beschriftungsschilder der FM 453 dargestellt.

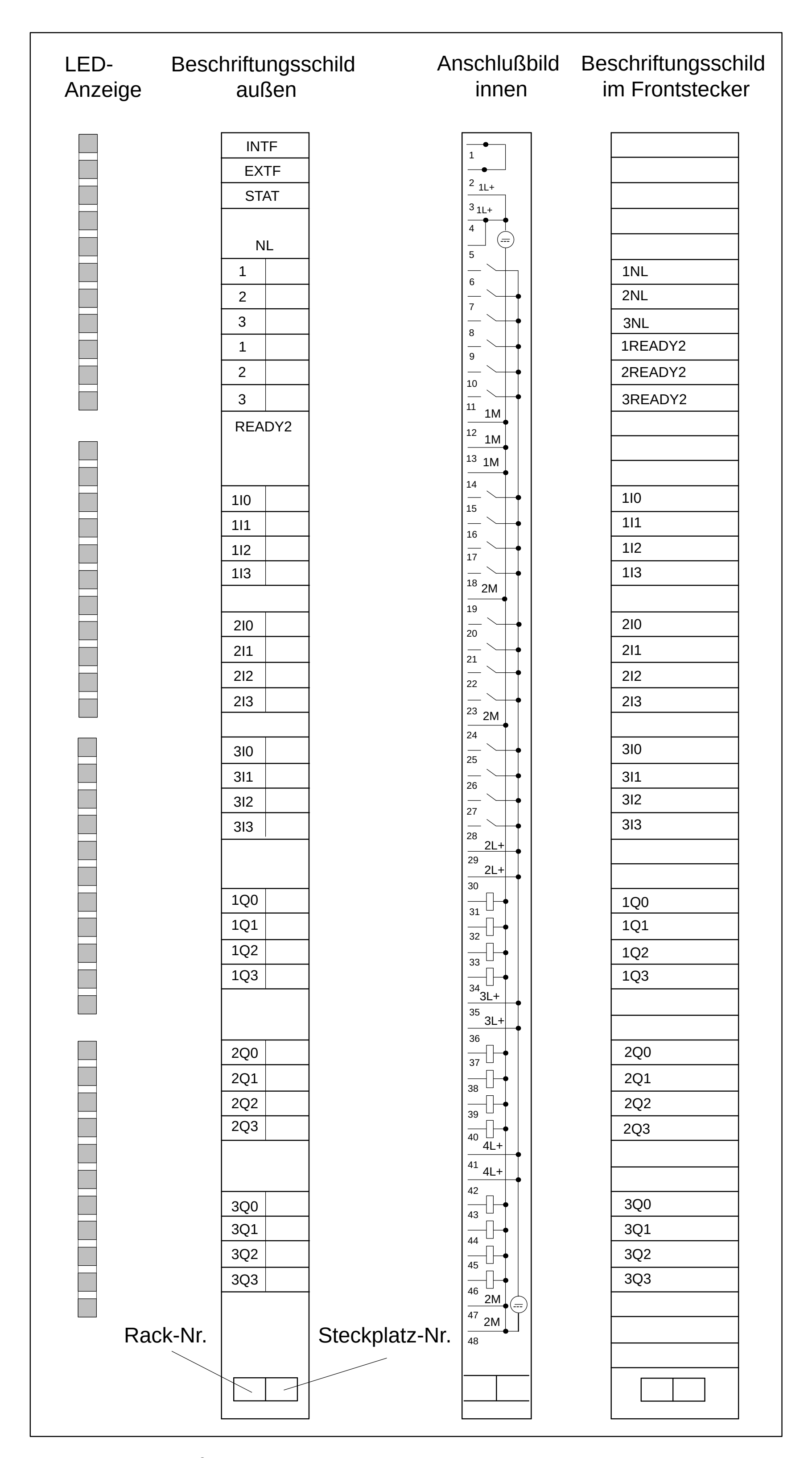


Bild 4-12 Beschriftungsschilder der FM 453

Belegung des Steckers

Steckerbezeichnung: **X1**
Steckertyp: 48poliger S7-Frontstecker für Einzeldrahtanschluß

Tabelle 4-11 Belegung des Frontsteckers

Klemme	Name	Bedeutung
1	M	enthält Kabelbrücke zur Erkennung des gesteckten Frontsteckers
2	FE_X1	
3	1L+	DC 24 V Hilfsspannung für Geberversorgung[1)] Die Klemmen 3, 4, 5 sind auf der Baugruppe gebrückt.
4	1L+	
5	1L+	
6	1NL	Eingang Null-Lagen-Signal von Kanal 1
7	2NL	Eingang Null-Lagen-Signal von Kanal 2
8	3NL	Eingang Null-Lagen-Signal von Kanal 3
9	1READY2	Eingang Bereitschaftssignal 2 von Kanal 1
10	2READY2	Eingang Bereitschaftssignal 2 von Kanal 2
11	3READY2	Eingang Bereitschaftssignal 2 von Kanal 3
12	1M	Bezugspotential für Hilfsspannung 1L+ Die Klemmen 12, 13, 14 sind auf der Baugruppe gebrückt.
13	1M	
14	1M	
15	1I0	digitaler Eingang 0 von Kanal 1
16	1I1	digitaler Eingang 1 von Kanal 1
17	1I2	digitaler Eingang 2 von Kanal 1
18	1I3	digitaler Eingang 3 von Kanal 1
19	2M	Bezugspotential für Hilfsspannung 2L+ bis 4L+[3)]
20	2I0	digitaler Eingang 0 von Kanal 2
21	2I1	digitaler Eingang 1 von Kanal 2
22	2I2	digitaler Eingang 2 von Kanal 2
23	2I3	digitaler Eingang 3 von Kanal 2
24	2M	Bezugspotential für Hilfsspannung 2L+ bis 4L+[3)]
25	3I0	digitaler Eingang 0 von Kanal 3
26	3I1	digitaler Eingang 1 von Kanal 3
27	3I2	digitaler Eingang 2 von Kanal 3
28	3I3	digitaler Eingang 3 von Kanal 3
29	2L+	DC 24 V Hilfsspannung für digitale Ausgänge Kanal 1[2)] Die Klemmen 29, 30 sind auf der Baugruppe gebrückt.
30	2L+	

1) **Bei Anwendungen mit Geber muß 1L+ mit Bezug 1M immer an eine 24 V Hilfsspannung angeschlossen sein.**
2) Wird dieser Kanal funktionsmäßig nicht verwendet, so muß die zugehörige Hilfsspannung nicht angeschlossen werden.
3) Die Klemmen 19, 24, 47, 48 (Bezugspotential 2M) sind auf der Baugruppe gebrückt.

Tabelle 4-11 Belegung des Frontsteckers, Fortsetzung

Klemme	Name	Bedeutung
31	1Q0	Digitaler Ausgang 0 von Kanal 1
32	1Q1	Digitaler Ausgang 1 von Kanal 1
33	1Q2	Digitaler Ausgang 2 von Kanal 1
34	1Q3	Digitaler Ausgang 2 von Kanal 2
35	3L+	DC 24 V Hilfsspannung für digitale Ausgänge Kanal 2[2)] Die Klemmen 35, 36 sind auf der Baugruppe gebrückt.
36	3L+	
37	2Q0	Digitaler Ausgang 0 von Kanal 2
38	2Q1	Digitaler Ausgang 1 von Kanal 2
39	2Q2	Digitaler Ausgang 2 von Kanal 2
40	2Q3	Digitaler Ausgang 3 von Kanal 2
41	4L+	DC 24 V Hilfsspannung für digitale Ausgänge Kanal 3[2)] Die Klemmen 41, 42 sind auf der Baugruppe gebrückt.
42	4L+	
43	3Q0	Digitaler Ausgang 0 von Kanal 3
44	3Q1	Digitaler Ausgang 1 von Kanal 3
45	3Q2	Digitaler Ausgang 2 von Kanal 3
46	3Q3	Digitaler Ausgang 3 von Kanal 3
47	2M	Bezugspotential für Hilfsspannung 2L+ bis 4L+[3)]
48	2M	

1) **Bei Anwendungen mit Geber muß 1L+ mit Bezug 1M immer an eine 24 V Hilfsspannung angeschlossen sein.**
2) Wird dieser Kanal funktionsmäßig nicht verwendet, so muß die zugehörige Hilfsspannung nicht angeschlossen werden.
3) Die Klemmen 19, 24, 47, 48 (Bezugspotential 2M) sind auf der Baugruppe gebrückt.

Digitale Eingänge (I0...3)

Die FM 453 verfügt je Kanal über vier digitale Eingänge.

Alle Eingänge sind gleichrangige Optokoppler-Eingänge mit Bezugspotential 2M. Die Zuordnung der Schaltfunktion zur Nummer des Eingangs erfolgt über Maschinendaten, ebenso die Wahl der Polarität der Eingänge (Ein- oder Ausschalt-Flanke).

Diese schnellen Eingänge sind SPS-kompatibel (24 V- P-schaltend). Es können Schalter oder berührungslose Sensoren (2- oder 3-Draht Sensor) angeschlossen werden.

Sie können verwendet werden z. B.:

- als Referenzpunktschalter
- als Schalter für externen Start, externen Satzwechsel
- als Meßtaster

Weitere Anwendungen siehe Kapitel 5.3.1.

Eingang NL

An einen weiteren Eingang können Sie pro Kanal das Null-Lagen-Signal des Antriebs-Leistungsteils anschließen.

Das Null-Lagen-Signal wird im MD37 (siehe Kapitel 5.3.1) spezifiziert und kann sein (siehe Kapitel 9.7):

- Bestromungsmuster Nullsignal für Referenzpunktfahrt
- Nullimpuls extern (z. B. Referenzpunktschaltersignal) für Referenzpunktfahrt

Eingang READY2

An einen weiteren Eingang können Sie pro Kanal das Bereitschaftssignal 2 (Regler bereit) des Antriebs-Leistungsteils anschließen.

Das Meldesignal wird im MD37 (siehe Kapitel 5.3.1) spezifiziert.

Hinweis

Der Eingang ”READY2” ist als potentialfreier Optokoppler-Eingang ausgeführt. Einzelheiten zur Verdrahtung siehe Kapitel 4.7.

Tabelle 4-12 Elektrische Parameter der digitale Eingänge, NL, READY2

Versorgungsspannung	DC 24 V (zulässiger Bereich: 20,4...28,8 V)
Potentialtrennung	ja
Eingangsspannung	• 0-Signal: –3...5 V • 1-Signal: 11...30 V
Eingangsstrom	• 0-Signal: max. 3 mA • 1-Signal: max. 7 mA
Eingangsverzögerung • über Eingangsspannungsbereich • bei 24 V Eingangsspannung	 • 0 → 1-Signal: max. 15 µs • 1 → 0-Signal: max. 45 µs • 0 → 1-Signal: max. 8 µs
Verpolschutz Eingangssignale	ja

Anschaltung der Eingangssignale

Die Anschaltung an die FM 453 ist am Beispiel des Bereitschaftssignales READY2 dargestellt.

Es gibt zwei Möglichkeiten der Anschaltung der Eingangssignale:

- Versorgung erfolgt aus der Anwenderhilfsspannung L+
- Versorgung erfolgt von der extenen Signalquelle

Versorgung aus der Anwenderhilfs-spannung L+

Im Bild 4-13 ist die Anschaltung des Bereitschaftssignals am Stecker X1 der FM 453 dargestellt (z. B. Antrieb SIMODRIVE 611 mit Kanal 1 der FM).

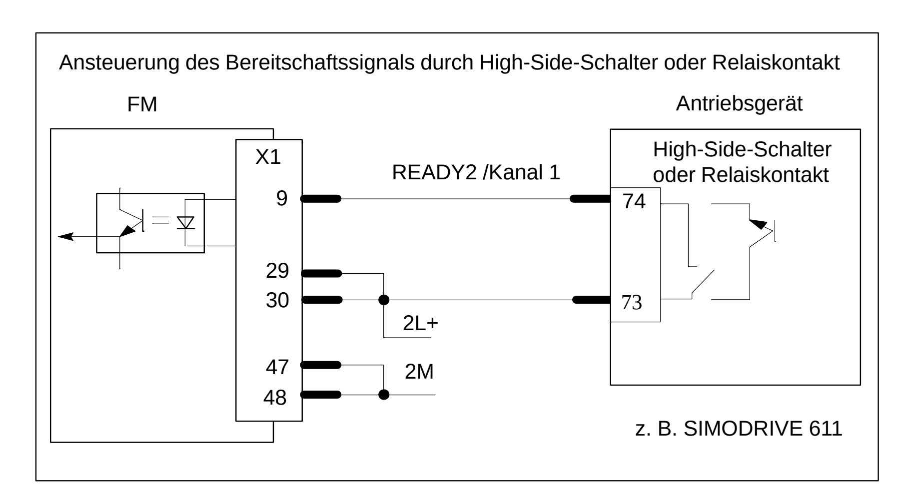


Bild 4-13 Anschaltung des Bereitschaftssignals, Versorgung von der Anwenderhilfs-spannung L+

Versorgung von der externen Signalquelle

Im Bild 4-14 ist die die Versorgung des Bereitschaftssignals vom Antriebsge-rät dargestellt.

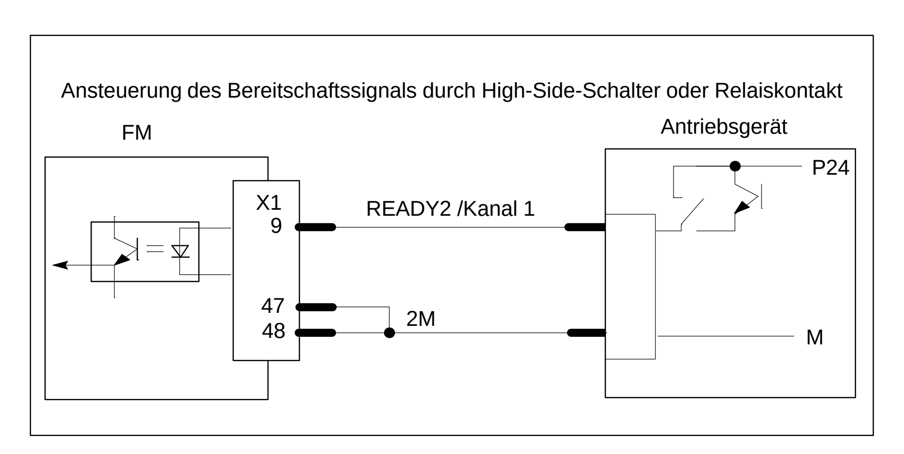


Bild 4-14 Ansteuerung des Bereitschaftssignals, Versorgung vom Antriebsgerät

Digitale Ausgänge (Q0...3)

Die FM 453 verfügt je Kanal über vier digitale Ausgänge.

Alle Ausgänge sind gleichrangig. Die Zuordnung der Schaltfunktion zur Nummer des Ausgangs erfolgt über Maschinendaten.

Die vier Ausgänge dienen der Verdrahtung anwendungsspezifischer Signale.

Diese können z. B. sein:

- Position erreicht, Halt
- Schaltfunktion M-Befehl
- Drehrichtung vorwärts/rückwärts

Weitere Anwendungen siehe Kapitel 5.3.1.

Tabelle 4-13 Elektrische Parameter der digitalen Ausgänge

Versorgungsspannung (Anwenderhilfsspannung 2L+...4L+)	DC 24 V (zulässiger Bereich: 20,4...28,8 V)
Potentialtrennung	ja
Ausgangspannung	• 0-Signal: Reststrom max. 2 mA • 1-Signal: (Hilfsspg. 2L+...4L+ – 0,3 V)
Ausgangsstrom bei Signal “1” • bei Umgebungstemperatur 40°C – Nennwert – zulässiger Bereich – Lampenlast • bei Umgebungstemperatur 60°C – Nennwert – zulässiger Bereich	 0,5 A 5 mA...0,6 A (über Hilfsspannungsbereich) max. 5 W 0,1 A 5 mA...0,12 A (über Hilfsspannung)
Kurzschluß-/Überlastschutz	ja, taktend bei Übertemperatur für jeden Ausgang separat
Schaltfrequenz	• ohmsche Last: max. 100 Hz • induktive Last: max. 0,25 Hz (bei externer Löschung)
Verpolschutz für Hilfsspannungen	ja
Summenstrom der digitalen Ausgänge	Gleichzeitigkeitsfaktor 100 % • bis 40°C: 6 A (für alle Kanäle) • 40°C bis 60°C: 1,2 A (für alle Kanäle)

Hilfsspannung für Geber 1L+ und digitale Ausgänge 2L+...4L+

Für digitale Ausgänge und Geber mit 5 V bzw. 24 V-Versorgungsspannung muß eine 24 V Hilfsspannung mit obigen Parametern angeschlossen werden.



Gefahr

Die 24 V Hilfsspannungen 1L+ bis 4L+ sind als Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung nach EN60204-1, Kap. 6.4, PELV (mit Erdung 1M, 2M) auszulegen.

4.7 Verdrahtung des Frontsteckers

Verdrahtung des Frontsteckers

Das Bild 4-15 zeigt Ihnen die Verlegung der Leitungen zum Frontstecker.

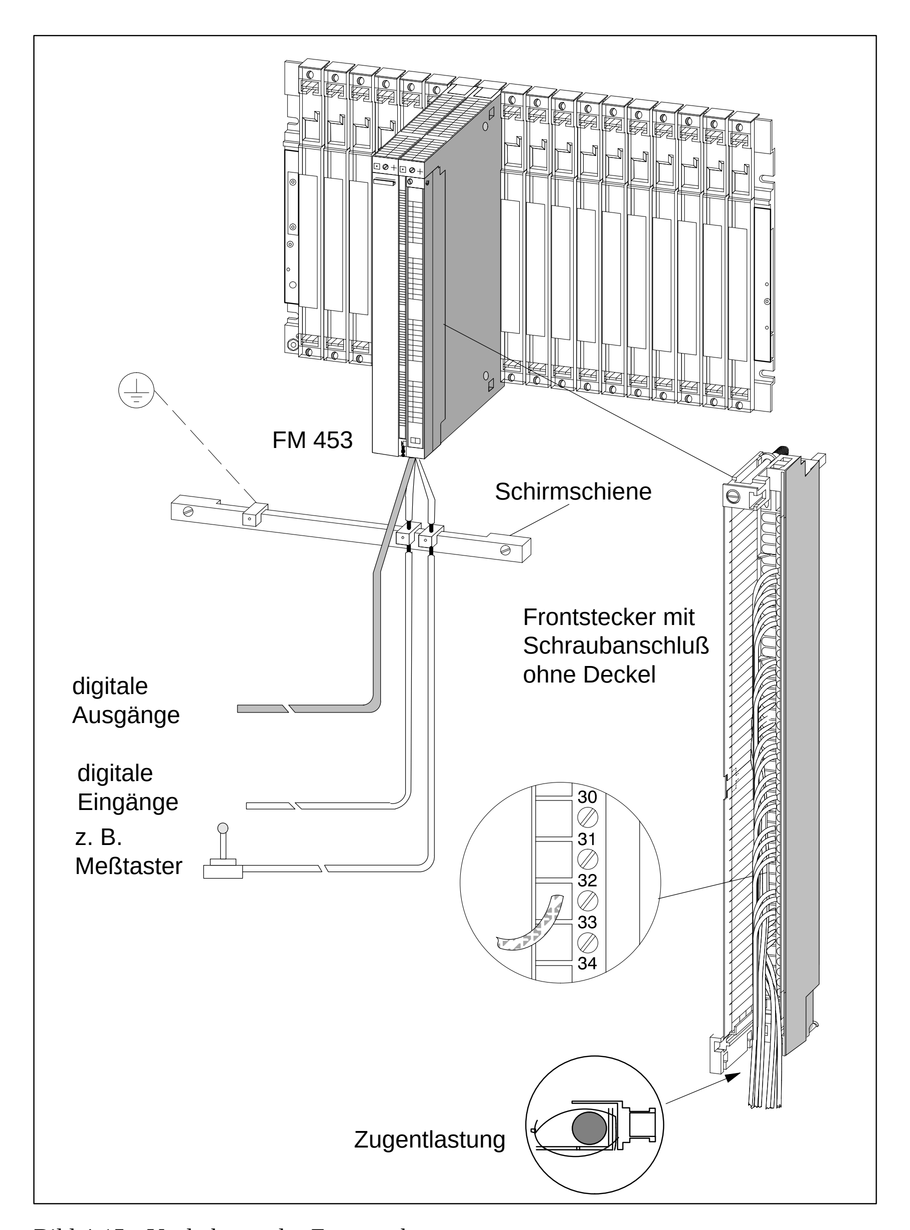


Bild 4-15 Verdrahtung des Frontsteckers

Anschlußleitungen

Flexible Leitung, Querschnitt:

- 0,5 bis 1,5 mm^2 für Frontstecker mit Crimpanschluß
- 0,25 bis 2,5 mm^2 für Frontstecker mit Schraubanschluß
- 0,08 bis 2,5 mm^2 für Frontstecker mit Federkraftanschluß

Aderendhülsen sind nicht erforderlich.

Bei Frontsteckern mit Schraub- oder Federkraftanschluß können Sie Aderendhülsen mit oder ohne Isolierkragen nach DIN 46228 T.1 oder T.4, Form A normale Ausführung verwenden.

Sie können zwei Leitungen mit bis jeweils 1,0 mm^2 anschließen. Hierfür müssen Sie spezielle Aderendhülsen einsetzen.

siehe Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7-400/M7-400, Aufbauen*.

Hinweis

Für den Anschluß der digitalen Eingänge, NL und READY2 ist für eine optimale Störfestigkeit die Verwendung geschirmter Leitungen erforderlich.

Benötigtes Werkzeug

Schraubendreher oder Motorschrauber 3,5 mm

Vorgehen Frontstecker-Verdrahtung

Gehen Sie wie folgt vor, um den Frontstecker (mit Schraubanschluß) zu verdrahten:

1. Ziehen Sie den Deckel vom Frontstecker ab.
2. Isolieren Sie die Leitungen ab (Länge 8 bis 10 mm).
3. Verwenden Sie Aderendhülsen?

   Wenn ja: Isolieren Sie die Drähte auf 10 mm ab. Verpressen Sie die Aderendhülsen mit den Leitungen.
4. Bringen Sie die beiliegende Zugentlastung am Frontstecker an.
5. Beginnen Sie die Verdrahtung unten, andernfalls oben. Verschrauben Sie auch nicht belegte Klemmen.

   Das Anzugsdrehmoment beträgt 0,6...0,8 Nm.
6. Ziehen Sie die Zugentlastung für den Kabelstrang fest.
7. Schließen Sie den Frontstecker.
8. Kennzeichnen Sie die Anschlüsse auf dem beigelegten Beschriftungsschild.
9. Frontstecker auf die Baugruppe stecken.

Eine auführliche Beschreibung der Verdrahtung eines Frontsteckers finden Sie im Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7-400/M7-400, Aufbauen*.

Geschirmte Leitungen

Bei der Verwendung geschirmter Leitung ist zusätzlich wie folgt vorzugehen:

1. Der Kabelschirm muß nahe der FM 453 großflächig auf eine geerdete Schirmschiene aufgelegt werden.

   siehe Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7-400/M7-400, Aufbauen*.
2. Geschirmte Leitung bis zur Baugruppe weiterführen, dort aber keine Verbindung zum Schirm herstellen.

Parametrieren der FM 453

5

Übersicht

In diesem Kapitel erhalten Sie einen Überblick über das Parametrieren der FM 453 mit dem Parametriertool ”FM 453 parametrieren”.

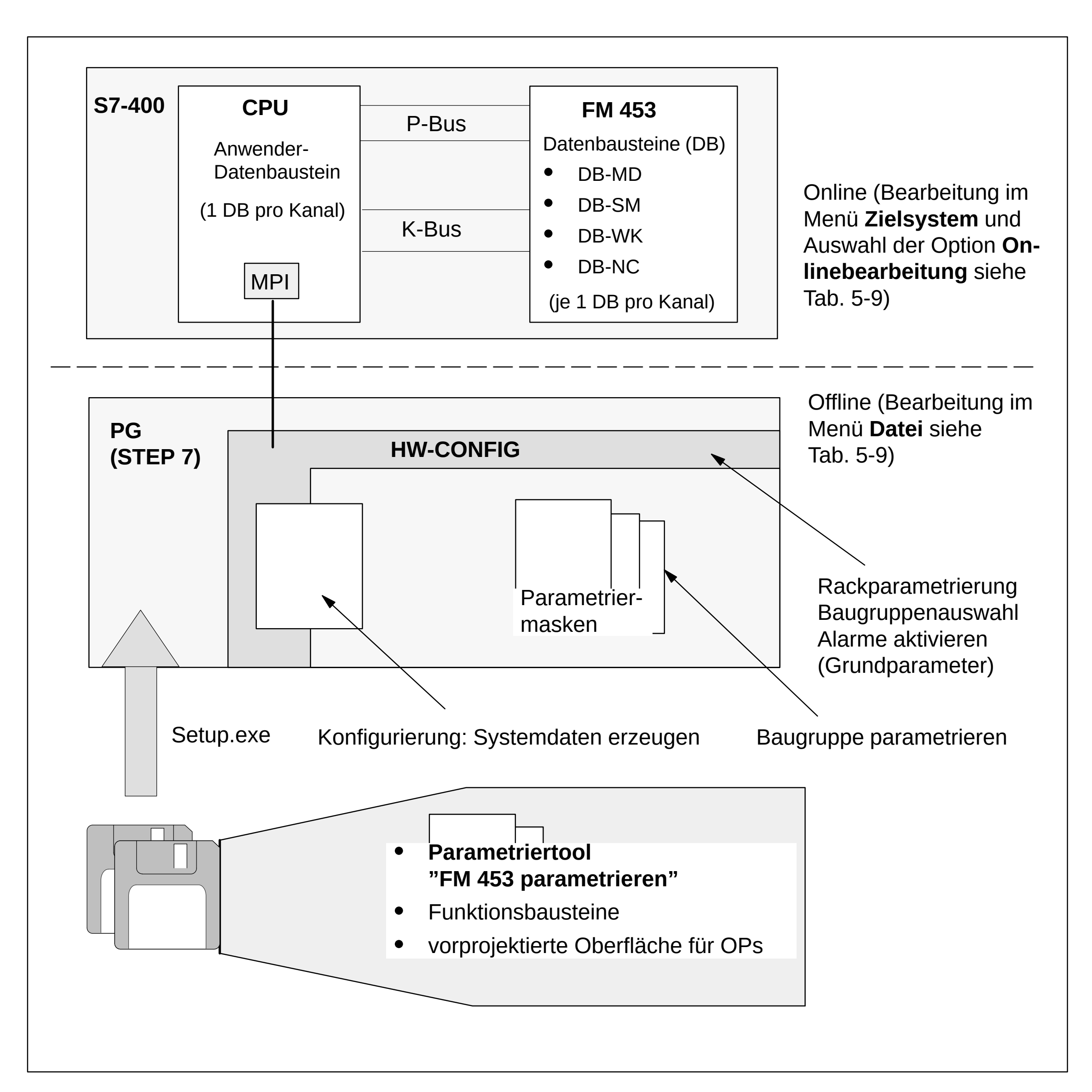


Bild 5-1 Übersicht Parametrieren

Kapitelübersicht

5.1 Installation von ”FM 453 parametrieren”

Voraussetzung

Auf dem Programmiergerät (PG/PC) müssen das Betriebssystem ”Window 95” und das entsprechende STEP 7-Programm (ab V3.1) installiert sein.

Für den Onlinebetrieb muß die Verbindung vom PG/PC zur S7-400 CPU hergestellt sein (siehe Bild 4-1).

Installation

Die gesamte Software (Parametriertool, Funktionsbausteine und vorprojektierte Oberfläche für OPs) befindet sich auf zwei 3,5-Zoll-Disketten und wird komplett installiert.

So installieren Sie die Software:

1. Legen Sie die Diskette 1 in das Diskettenlaufwerk Ihres PGs/PCs ein.
2. Starten Sie unter Windows 95 den Dialog zur Installation von Software durch Doppelklick auf das Symbol ”Software” in ”Systemsteuerung”.
3. Wählen Sie im Dialog das Diskettenlaufwerk und die Datei **Setup.exe** aus und starten den Installationsvorgang.
4. Befolgen Sie Schritt für Schritt die Anweisungen, die Ihnen das Installationsprogramm anzeigt.

   Ergebnis: Die Software ist standardmäßig in folgenden Verzeichnissen installiert:

   – Parametriertool “FM 453 parametrieren”: **SIEMENS\STEP7\S7FUPOS**
   – Technologiefunktionen: **SIEMENS\STEP7\S7LIBS\FMST_SRV**
   – Oberfläche für OPs: **SIEMENS\STEP7\EXAMPLES\S7OP_BSP**
   – Anwenderbeispiele: **SIEMENS\STEP7\EXAMPLE1\FMSTSVEX**

Hinweis

Wenn Sie bei der Installation von **STEP 7** statt **SIEMENS\STEP 7** ein anderes Verzeichnis gewählt haben, wird Ihnen dieses Verzeichnis eingetragen.

5.2 Einstieg in “FM 453 parametrieren”

Voraussetzung

Auf dem PG/PC haben Sie die Software nach Kapitel 5.1 installiert.

Konfigurieren

Konfigurieren setzt voraus, daß Sie ein Projekt angelegt haben, in dem Sie die Parametrierung speichern können. Weitere Informationen, zum Konfigurieren von Baugruppen finden Sie in Ihrem Benutzerhandbuch *Basissoftware für S7 und M7, STEP 7*. Nachfolgend sind nur die wichtigsten Schritte erläutert.

1. Starten Sie den *SIMATIC Manager* und öffnen Sie Ihr Projekt.
2. Fügen Sie über das Menü **Einfügen** ▸ **Station** eine **SIMATIC 400-Station** ein.
3. Wählen Sie die **SIMATIC 400-Station** an. Über das Menü **Bearbeiten** ▸ **Objekt öffnen** gelangen Sie in die S7-Hardwarekonfiguration.
4. Wählen Sie einen Baugruppenträger aus und ordnen Sie diesen an.
5. Wählen Sie die Positionierbaugruppe FM 453 mit der zugehörigen Bestellnummer aus dem Baugruppenkatalog aus, und fügen Sie diese in die Hardwaretabelle gemäß Ihrer Konfiguration ein.
6. Gehen Sie mit Doppelklick auf die zu parametrierenden Baugruppe.

   Es erscheint der Dialog **Eigenschaften**

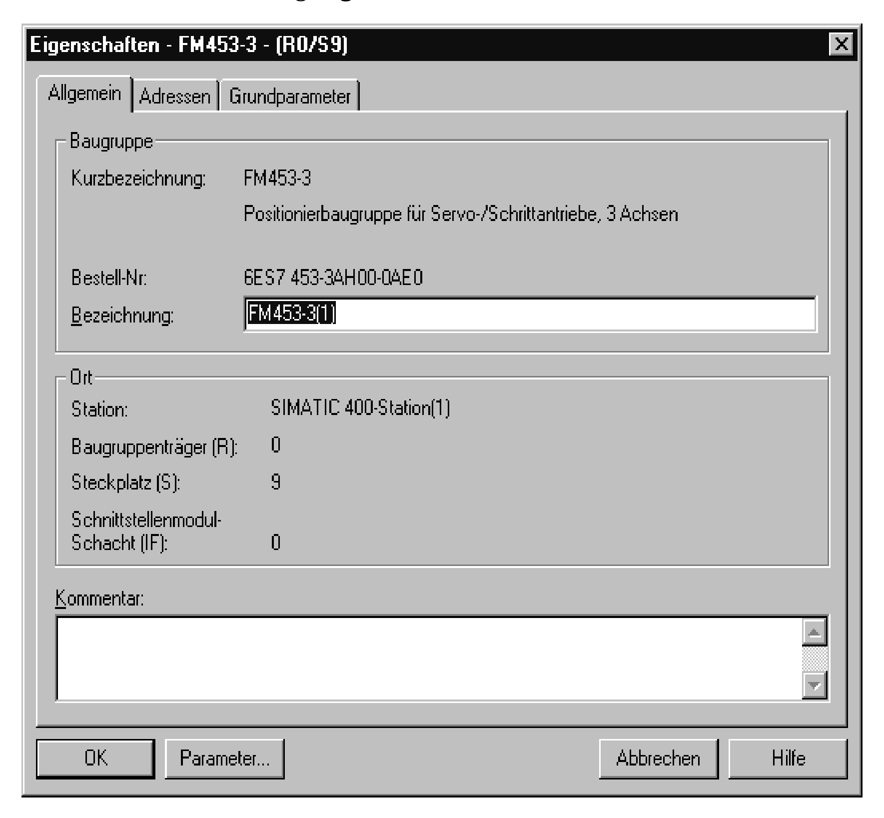


Bild 5-2 Einstieg “FM 453 parametrieren”

7. In diesem Bild können Sie über die Karteikarten (Allgemein, Adressen und Grundparameter) der FM 453
   - eine Bezeichnung geben,
   - die Adresse für die FM ändern und
   - die Alarme parametrieren.

Hinweis:

Ein Weiterarbeiten im Zustand CPU-STOP ist für die FM 453 nicht vorgesehen.

Mit Klick auf die Schaltfläche **Parameter** gelangen Sie in die Parametrieroberfläche.

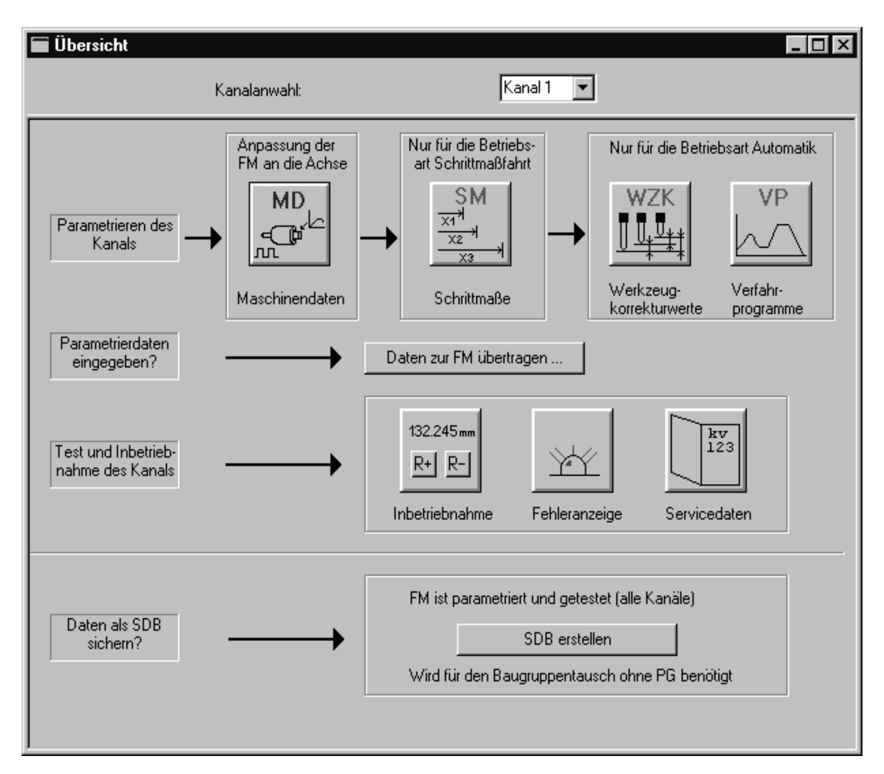


Bild 5-3 Übersichtsbild für die Parametrierung

Über das Menü **Ansicht** ▸ **Übersicht** können Sie dieses Bild während der Parametrierung immer wieder anwählen.

Die Baugruppe FM 453 für universelles Positionieren wird in jedem Kanal über auf der Baugruppe remanent speicherbare Parameter-DBs parametriert. Eine Schlüsselfunktion nimmt hierbei der Datenbaustein ”Maschinendaten” (DB-MD) ein, da dieser unabhängig von der technologischen Funktionalität der Baugruppe immer benötigt wird. Alle anderen Parameter-DBs sind technologieabhängig erforderlich.

Jetzt können Sie Ihre Baugruppe parametrieren. Das nachfolgende Kapitel gibt Ihnen einen Überblick über die Daten, die parametriert werden können.

Die Fenstergröße für die Eingabe der Parametrierdaten sowie die Größe des Übersichtsbildes können Sie mit der Maus an Ihre Bildschirmgröße anpassen.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie den Mauszeiger solange auf den oberen Fensterrand bis er sich in einen Pfeil wandelt.
2. Betätigen Sie die linke Maustaste und ziehen Sie die Maus nach unten.
3. Lassen Sie die Maustaste los.
4. Stellen Sie den Mauszeiger auf die Zeile mit dem Fensternamen.
5. Betätigen Sie die linke Maustaste und schieben Sie die Maus nach oben. Nach der Positionierung des Fensters an die richtige Stelle, lassen Sie die Maustaste los.

Wenn Sie Ihr Projekt konfiguriert haben, können Sie auch über S7-Konfiguration, mit Anwahl der Baugruppe und dem Menübefehl **Bearbeiten ▸ Objekteigenschaften** in den Dialog **Eigenschaften** gelangen.

Integrierte Hilfe

Die Parametrieroberfläche ist mit einer Integrierten Hilfe ausgestattet, die Sie beim Parametrieren der Positionierbaugruppe unterstützt. So rufen Sie die Integrierte Hilfe auf:

- Über den Menübefehl **Hilfe ▸ Hilfethemen...** oder
- durch Drücken der Taste **F1** oder
- über das Zeichen und anschließend gehen Sie auf das Element bzw. Fenster, über welches Sie informiert werden wollen und betätigen die linke Maustaste.

5.3 Parametrierdaten

Was kann parametriert werden?

Es können die folgenden Datenbereiche parametriert werden:

- Maschinendaten (MD)
- Schrittmaße (SM)
- Werkzeugkorrekturdaten (WK)
- Verfahrprogramme (NC)
- Anwenderdaten (Anwender-Datenbaustein)

Diese Daten (außer Anwenderdaten) werden in Datenbausteinen (DB) im Nummernbereich

von 1001 bis 1239 für Kanal 1

von 1301 bis 1539 für Kanal 2

von 1601 bis 1839 für Kanal 3

abgelegt.

Die Datenbausteine MD, SM, WK, NC werden in die FM 453 übertragen und dort remanent gespeichert.

Die Parametrierung von SM, WK und NC kann entfallen, falls die entsprechenden Funktionen nicht genutzt werden.

Der Anwender-Datenbaustein muß in der CPU gespeichert sein. Erst dann kann er mit Anwenderdaten online beschrieben werden (siehe Kapitel 6).

Die Parametrierdaten (außer Anwenderdaten) können auch offline auf dem PG erstellt, bearbeitet und gespeichert werden.

Datenbausteine (DB) der FM 453

Die Tabelle 5-1 gibt einen Überblick über die Datenbausteine in der FM 453 und ihre Bedeutung.

Tabelle 5-1 Datenbausteine der FM 453

Datenbaustein	Bedeutung
DB-MD	**Maschinendaten** **DB-Nr. = 1205 für Kanal 1** **DB-Nr. = 1505 für Kanal 2** **DB-Nr. = 1805 für Kanal 3** **Bausteingröße (gerundet in Byte) = 300** Maschinendaten dienen zur Anpassung der FM 453 an den Einsatzfall des Anwenders. Eine Parametrierung mit Maschinendaten ist unbedingt notwendig, um jeden Kanal der FM funktionell zu aktivieren. Der parametrierte DB-MD ist in die FM zu laden. Der DB-MD wird beim Schreiben auf die FM 453 bezüglich Eingabegrenzen der einzelnen Werte und Abhängigkeiten untereinander geprüft. Nur bei Zulässigkeit aller Werte erfolgt die remanente Speicherung, andernfalls erfolgen über die MPI Datenfehlermeldungen. Ein fehlerhafter DB bleibt über Netz-AUS hinweg nicht erhalten. Die Maschinendaten können über ”Maschinendaten aktivieren” oder durch Aus-/Einschalten aktiv geschaltet werden.
DB-SM	**Schrittmaße** **DB-Nr. = 1230 für Kanal 1** **DB-Nr. = 1530 für Kanal 2** **DB-Nr. = 1830 für Kanal 3** **Bausteingröße (gerundet in Byte) = 460** Die Schrittmaße dienen in der Betriebsart (BA) ”Schrittmaßfahrt relativ” als frei wählbare relative Wegbeträge zur Einzelpositionierung. Es sind 1 bis 100 Schrittmaße möglich (siehe Kap. 5.3.2). Änderungen sind in allen BA (auch in der BA “Schrittmaßfahrt relativ”) während der Bewegung möglich. Die Änderungen von Schrittmaßen müssen immer abgeschlossen sein, bevor in der BA “Schrittmaßfahrt relativ” eine neue Bewegung gestartet wird. Ist dies nicht der Fall, erfolgt die Fehlermeldung “Schrittmaß nicht vorhanden” Kl. 2/Nr. 13.
DB-WK	**Werkzeugkorrekturdaten** **DB-Nr. = 1220 für Kanal 1** **DB-Nr. = 1520 für Kanal 2** **DB-Nr. = 1820 für Kanal 3** **Bausteingröße (gerundet in Byte) = 310** Die Anwendung der Werkzeuglängenkorrektur und der Verschleißwerte sind in Kap. 10.1 beschrieben. Es stehen maximal 20 Korrektur- bzw. 20 Verschleißwerte zur Verfügung. Werkzeugkorrekturdaten werden für die Betriebsart ”Automatik und Automatik/Einzelsatz” benötigt. Änderungen sind in allen BA und während der Bewegung möglich. Erfolgen Änderungen bei eingeschalteter Werkzeugkorrektur während des Startens bzw. an Satzübergängen (interner Zugriff auf Korrekturwerte) kommt es zur Fehlermeldung “Werkzeugkorrekturwert nicht vorhanden” Kl.3/Nr.35.

Tabelle 5-1 Datenbausteine der FM 453, Fortsetzung

Datenbaustein	Bedeutung
DB-NC	**Verfahrprogramme** **Programm-Nr. + 1000 = DB-Nr. = 1001...1199 für Kanal 1** **Programm-Nr. + 1300 = DB-Nr. = 1301...1499 für Kanal 2** **Programm-Nr. + 1600 = DB-Nr. = 1601...1799 für Kanal 2** **Bausteingröße (gerundet in Byte) = 110 + (20 x Anzahl Verfahrsätze)** Verfahrprogramme werden für die Betriebsart ”Automatik und Automatik/Einzelsatz” benötigt . • Nicht angewählte Programme sind immer änderbar. • Wird in einem vorgewählten Programm inklusiv Unterprogramm geändert, wird die Programmvorwahl aufgehoben. Das Programm ist anschließend neu anzuwählen. Eine Programmänderung kann erfolgen, wenn BL = 0 (Programmaufruf/Programmende) und bei Stop
Systemdatenbaustein SDB ≥ 1 000	**Für Baugruppentausch ohne PG** In den SDB ≥ 1 000 werden alle Parametrierdaten Kanal 1...3 (DB-MD, DB-SM, DB-WK, DB-NC) der FM 453 abgelegt. Dieser SDB wird in die CPU geladen und dient als zusätzliche Speichermöglichkeit .
DB-SS	**Datenbaustein für Statusmeldungen (DB-Nr. 1000)** **DB-Nr. = 1000 für Kanal 1** **DB-Nr. = 1300 für Kanal 2** **DB-Nr. = 1600 für Kanal 3** Der DB-SS ist ein interner DB der FM, für Test, Inbetriebnahme und B & B.
DB 1249	Interner DB der FM, für Anwender nicht relevant.

Anwender-Datenbaustein

Wie Sie einen Anwender-DB pro Kanal erzeugen, ist im Kapitel 6 beschrieben.

Mit “FM 453 parametrieren” können Sie den Anwender-DB mit den in der Tabelle 5-2 aufgeführten Daten beschreiben.

Mit dem Menü **Zielsystem** ▸ **Onlinebearbeitung** ▸ **Anwenderdaten** können Sie Ihren Anwender-DB auswählen und editieren.

Tabelle 5-2 Anwender-DB

Datenbaustein	Bedeutung
Anwender-DB	Aufbau und Datenformate siehe Kap. 6 Mit folgenden Daten können Sie den DB, wenn dieser in der CPU geladen wurde, vorbelegen: • Baugruppenadresse[1)] • Kanaladresse[1)] • Kanaloffset[1)] • Nullpunktverschiebung • Istwert setzen • Fliegendes Istwert setzen • Bezugspunkt setzen • Sollwert für Schrittmaß • Geschwindigkeitsstufe 1 • Geschwindigkeitsstufe 2 • Spannungsstufe 1 • Spannungsstufe 2 • MDI-Satz • MDI-Satz fliegend • Programmanwahl, Programmnummer • Programmanwahl, Satznummer • Programmanwahl, Bearbeitungsrichtung • Code Applikationsdaten 1 • Code Applikationsdaten 2 • Code Applikationsdaten 3 • Code Applikationsdaten 4

1) Diese Daten werden nur angezeigt. Bearbeitet werden diese Daten durch den FC INIT_DB (siehe Kap. 6).

Datenbaustein-Struktur

Die Tabelle 5-3 zeigt eine grobe Darstellung der Datenbausteinstruktur.

Tabelle 5-3 Datenbausteinstruktur

Adressen/Offset	Inhalt	Bemerkung
	DB-Kopf (36 Byte)	Systeminformation, für Anwender nicht relevant
ab 0	Nutzdatenbereich/Strukturkopf	Angaben für die Kennzeichnung des Datenbausteins im System.
ab 24 bei MD bzw. 32	Nutzdaten	Parametrierdaten

Die ausführlichen Datenbausteinstrukturen und Parametrierdaten der einzelnen Datenbausteintypen sind in nachfogenden Kapiteln dargestellt.

5.3.1 Maschinendaten

DB-Struktur

Die Tabelle 5-4 gibt Ihnen einen Überblick über die Struktur des Datenbausteins ”Maschinendaten” (DB-MD).

DB-Nr.: 1205 für Kanal 1

DB-Nr.: 1505 für Kanal 2

DB-Nr.: 1805 für Kanal 3

Tabelle 5-4 DB-Struktur Maschinendaten

Adresse	Variablentyp	Wert	Bedeutung der Variablen	Bemerkung
			DB-Kopf (36 Byte)	
0	WORD		Rack Steckplatz	BG-Adresse
2	WORD		DB-Nr. ($\geq$ 1000)	wie im DB-Kopf
4	DWORD		reserviert	
8	WORD		Fehler-Nr. (von FM)	bei B & B-Dienste
10	WORD	1	Kanalnummer	
12	2 STRING	MD	DB-Kennung/Typ	2 ASCII-Zeichen
16	DWORD	453	Baugruppenkennung	FM 453
20	4 CHAR	0	Versionsnummer/Satznummer	(DB-Struktur)
ab 24...			siehe Maschinendatenliste MD5...MD61	

Eingabe der Werte

In “FM 453 parametrieren” rufen Sie im Menü **Datei ▸ Neu ▸ Maschinendaten** folgendes Bild auf.

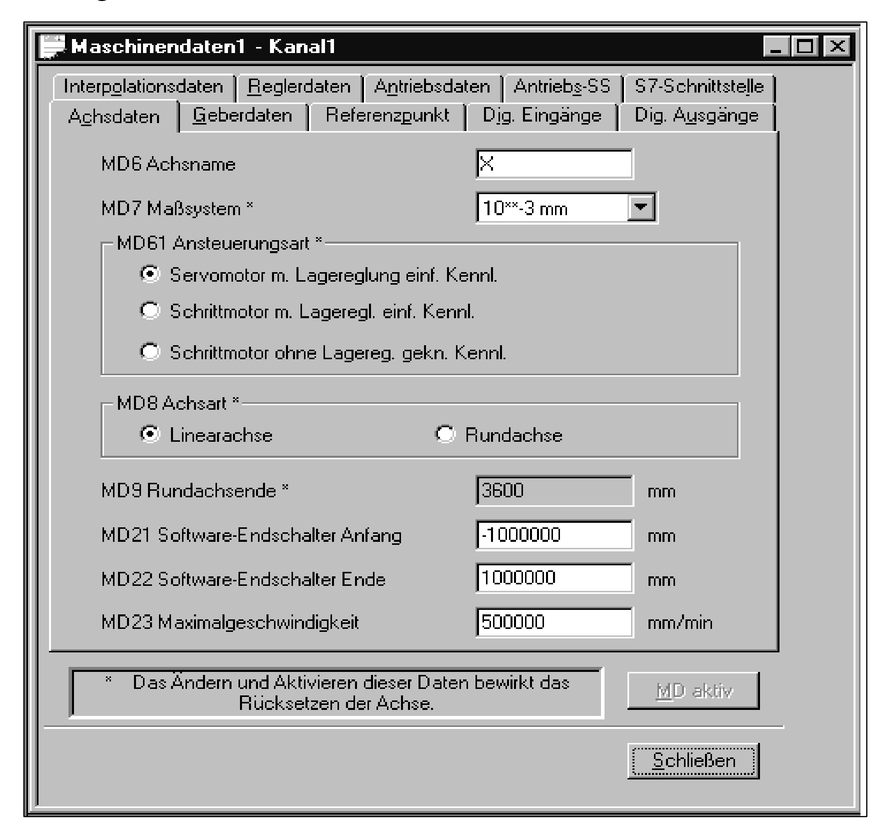


Bild 5-4 Eingabe der Werte für Maschinendaten

Geben Sie auf den jeweiligen Karteikarten die Maschinendaten ein.

Sie können auch über das Menü **Ansicht ▸ Tabellenform** ihre Werte in einer Tabelle eingeben.

Bei der Erstellung des MD-DBs sollten Sie unbedingt das Kapitel 7 “In Betrieb nehmen der FM 453” beachten.

Hinweis

Das Maßsystem (MD7) muß mit dem angegebenen Maßsystem der anderen DBs übereinstimmen.

Das Maßsystemraster (MSR) ist die kleinste Wegeinheit im jeweiligen Maßsystem.

Sollten Sie diesen Hinweis einmal nicht beachtet haben, dann gehen Sie wie folgt vor:

1. Löschen aller Datenbausteine des betreffenden Kanals (die nicht mit dem Maßsystem übereinstimmen) oder löschen des gesamten Speichers auf der FM 453.
2. Die übrigen Datenbausteine auf dem PG ändern.
3. Die Datenbausteine wieder neu in die FM 453 laden.

Maschinendatenliste

In der Tabelle 5-5 sind alle Maschinendaten der FM 453 aufgelistet.

Erläuterungen zur Maschinendatenliste:

K sind Konfigurationsdaten siehe Kapitel 9.3.3

E sind einstellbare Maschinendaten für Justage (Inbetriebnahme-Optimierung) und Technologie siehe Kapitel 9.3.3

Die Maßeinheiten beziehen sich auf die betragsmäßige Wertedarstellung im Maschinendaten-DB.

Tabelle 5-5 Maschinendatenliste

Nr.	Bezeichnung	Default-werte	Wert/Bedeutung	Datentyp/Einheit/ Kommentar	siehe Kap.
1...4				nicht belegt	
5 E	Prozeßalarmgenerierung	0	0 = Position erreicht 1 = Längenmessung beendet 3 = fliegender Satzwechsel 4 = fliegendes Messen	BITFELD32	9.10
6 E	Achsname	X	max. 2 ASCII-Zeichen[1]	4 Byte	
7 K	Maßsystem	1	$1 = 10^{-3}$ mm $2 = 10^{-4}$ inch $3 = 10^{-4}$ grd $4 = 10^{-2}$ grd	DWORD	9.4
8 K	Achsart	0	0 = Linearachse 1 = Rundachse	DWORD	9.5
9 K	Rundachsende[2]	$36 \cdot 10^5$	0...1 000 000 000	DWORD [MSR]	
10 K	Gebertyp	1	0 = nicht vorhanden 1 = Inkrementalgeber 3 = Absolutgeber (SSI 13 Bit) 4 = Absolutgeber (SSI 25 Bit) 13 = Absolutgeber (SSI 13 Bit) 14 = Absolutgeber (SSI 25 Bit)	DWORD GRAY-Code GRAY-Code Binär-Code Binär-Code	9.6.1 9.6.2
11 K	Weg pro Geberumdrehung (Teilungsperiode)[2]	10 000	1...1 000 000 000	DWORD [MSR] (ganzzahliger Teil)	
12 K	Restweg pro Geberumdrehung[2]	0	$0...2^{32}-1$	DWORD [2^{-32}MSR] (gebrochener Teil)	
13 K	Inkremente pro Geberumdrehung (Teilungsperiode)[2]	2 500	$2^1...2^{25}$	DWORD Bei Inkrementalgebern erfolgt die Auswertung zu $4 \cdot$ MD.	
14 K	Anzahl Umdrehungen Absolutgeber	0	0/1 = Singleturn-Geber $2^1...2^{12}$ für Multiturn-Geber	DWORD Es sind nur 2er-Potenzen zulässig.	

MSR = Maßsystemraster RPS = Referenzpunktschalter BMN = Bestromungsmuster Null
NIX = Nullimpuls extern PWM = Pulsweitenmodulation

1) Der variable Achsname wird als Achsbuchstabe (X, Y, Z, ...) mit einer Adreßerweiterung (1...9) realisiert.
zulässige Zeichen: X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, Q, E, 1...9 z. B.: “X”, “X1”

2) siehe Abhängigkeiten

Tabelle 5-5 Maschinendatenliste, Fortsetzung

Nr.	Bezeichnung	Default-werte	Wert/Bedeutung	Datentyp/Einheit/ Kommentar	siehe Kap.
15 K	Baudrate Absolutgeber	2	2 = 156 000 3 = 312 000 4 = 625 000 5 = 1 250 000 6 = 2 500 000 (ohne Gewähr)	DWORD	9.6.1 9.6.2
16 K	Referenzpunktkoordinate	0	–1 000 000 000...+1 000 000 000	DINT [MSR]	9.2.3
17 K	Absolutgeberjustage	0	0...2^{25}–1	DWORD [Geberraster] Absolutgeber	9.6.4
18 K	Art der Referenzpunktfahrt (Referenzpunkt-Anfahrrichtung)	0	0 = Richtung +, Nullmarke rechts 1 = Richtung +, Nullmarke links 2 = Richtung –, Nullmarke rechts 3 = Richtung –, Nullmarke links 4 = Richtung +, RPS mitte 5 = Richtung –, RPS mitte 8 = Richtung +, RPS Flanke 9 = Richtung –, RPS Flanke	DWORD Nullmarke: siehe Auswahlschema Nullmarke Bild 5-5	9.2.3
19 K	Richtungsanpassung	0	0 = Meßwertrichtung invertieren (nicht bei Gebertyp = 0) 1 = Drehrichtung Antrieb invertieren	BITFELD32	9.7
20 K	Hardwareüberwachung	0	0 = Kabelbruch Geber 1 = Fehler Absolutgeber 2 = Impulsüberwachung (Inkrementalgeber) 3 = Spannungsüberwachung Geber 8 = Spannungsüberwachung ± 15 V 9 = Spannungsüberwachung dig. Ausgänge	BITFELD32	9.6.1 9.6.2
21 E	Softwareendschalter Anfang[2)]	-10^9	–1 000 000 000...1 000 000 000	DINT [MSR]	9.7 9.9
22 E	Softwareendschalter Ende[2)]	10^9	–1 000 000 000...1 000 000 000		
23 E	Maximalgeschwindigkeit	$30 \cdot 10^6$	10...500 000 000	DWORD [MSR/min]	9.7
24 E	Zielbereich (Position erreicht, Halt)	1 000	0...1 000 000	DWORD [MSR]	
25 E	Überwachungszeit	0	0 = ohne Überwachung 1...100 000	DWORD [ms] in 2 ms-Stufen aufgerundet	
26 E	Stillstandsbereich	10^4	1...1 000 000	DWORD [MSR]	

MSR = Maßsystemraster RPS = Referenzpunktschalter BMN = Bestromungsmuster Null
NIX = Nullimpuls extern PWM = Pulsweitenmodulation

1) Der variable Achsname wird als Achsbuchstabe (X, Y, Z, ...) mit einer Adreßerweiterung (1...9) realisiert.
zulässige Zeichen: X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, Q, E, 1...9 z. B.: “X”, “X1”

2) siehe Abhängigkeiten

Tabelle 5-5 Maschinendatenliste, Fortsetzung

Nr.	Bezeichnung	Default-werte	Wert/Bedeutung	Datentyp/Einheit/ Kommentar	siehe Kap.
27 E	Referenzpunktver-schiebung	0	–1 000 000 000...+1 000 000 000	DINT [MSR]	9.2.3
28 E	Referenzierge-schwindigkeit[2)]	$6 \cdot 10^6$	10...500 000 000	DWORD [MSR/min]	
29 E	Reduziergeschwin-digkeit[2)]	$3 \cdot 10^6$	10...500 000 000		
30 E	Losekompensation	0	–1 000 000...+1 000 000	DINT [MSR]	9.7
31 E	Richtungsbezug der Lose	0	0 = wie Referenzpunktfahren (nicht für Absolutgeber) 1 = positiv 2 = negativ	DWORD	
32 K	Ausgabeart M-Funktion	1	**während der Positionierung:** 1 = zeitgesteuert 2 = quittungsgesteuert **vor der Positionierung:** 3 = zeitgesteuert 4 = quittungsgesteuert **nach der Positionierung:** 5 = zeitgesteuert 6 = quittungsgesteuert	DWORD serielle Ausgabe von max. 3 M-Funktio-nen im NC-Satz	10.3 9.1
33 K	Ausgabezeit M-Funktion	10	1...100 000	DWORD [ms] in 2 ms-Stufen auf-gerundet	
34 K	digitale Eingänge[2)]	0	0 = Start extern 1 = Freigabeeingang 2 = externer Satzwechsel 3 = fliegendes Istwert setzen 4 = Messen 5 = RPS für Referenzpunktfahrt 6 = Umkehrschalter für Referenzpunktfahrt	BITFELD32 bitcodierte Funkti-onszuordnung: Bit-Nr. I/O 0 Bit-Nr. + 8 I/O 1 Bit-Nr. + 16 I/O 2 Bit-Nr. + 24 I/O 3 aktivierend für die Funktion ist immer die Vorderflanke	9.2.3 9.8
35 K	digitale Ausgänge[2)]	0	0 = Position erreicht, Halt 1 = Achsbewegung vorwärts 2 = Achsbewegung rückwärts 3 = Änderung M97 4 = Änderung M98 5 = Startfreigabe 7 = Direktausgabe		9.8
36 K	Eingangsanpassung (Signalverarbeitung invertiert)	0	8 = I0 invertiert 9 = I1 invertiert 10 = I2 invertiert 11 = I3 invertiert	BITFELD32	9.8

MSR = Maßsystemraster RPS = Referenzpunktschalter BMN = Bestromungsmuster Null
NIX = Nullimpuls extern PWM = Pulsweitenmodulation

1) Der variable Achsname wird als Achsbuchstabe (X, Y, Z, ...) mit einer Adreßerweiterung (1...9) realisiert. **zulässige Zeichen: X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, Q, E, 1...9 z. B.: “X”, “X1”**

2) siehe Abhängigkeiten

Tabelle 5-5 Maschinendatenliste, Fortsetzung

Nr.	Bezeichnung	Default-werte	Wert/Bedeutung	Datentyp/Einheit/ Kommentar	siehe Kap.
37 K	Steuersignale	1	0 = Reglerfreigabe aktiv 2 = Regler bereit aktiv 3 = Regler bereit invertiert 4 = Regler bereit über Stecker X5 (wenn Bit 24...27 aktiv) 7 = Zeit-Override aktiv 15 = Weiterarbeiten nach Not-Aus (Antriebsfreigabe [AF]) 16 = autom. Driftkompensation aktiv 17 = Boost aktiv 18 = PWM aktiv 19 = Boost/PWM invertiert 24 = BMN aktiv 25 = BMN invertiert 26 = NIX aktiv 27 = NIX invertiert	BITFELD32	9.7 9.1.1
38 E	Lagekreisverstärkung	1 000	1...10 000	DWORD [(MSR/min) / MSR]	9.7
39 E	minimaler Schlepp-abstand dynamisch	0	0 = ohne Überwachung 1...1 000 000	DWORD [MSR]	9.7
40 E	Beschleunigung	1 000	0 = ohne Rampe 1...100 000	DWORD [10^3MSR/s^2]	9.7
41 E	Verzögerung	1 000			
42 E	Ruckzeit	0	0...10 000	DWORD [ms]	9.7
43 E	Sollspannung max	8 000	1 000...10 000	DWORD [mV]	9.7
44 E	Offsetkompensation	0	–5 000...+5 000	DINT [mV]	9.7
45 E	Stellsignalrampe	0	0...10 000 000 Spannungsrampe bei MD61 = 0 Frequenzrampe bei MD61 = 1, 7	DWORD [mV/s] [Hz/s]	9.7
46 E	Mindeststillstandszeit zwischen zwei Positionierungen	2	1...10 000	DWORD [ms] in der Stufung des BG-Zyklusses gerundet	9.7
47 E	Mindestverfahrzeit mit konstanter Frequenz	2			
48 E	Boostdauer absolut	100	1...1 000 000		9.7
49 E	Boostdauer relativ	100	1...100	DWORD [%]	9.7
50 E	Phasenstrom Fahren	100			
51 E	Phasenstrom Stillstand[2)]	100			
52 K	Schritte pro Motorumdrehung[2)]	1 000	0 = kein Schrittmotor 4...10 000		9.7

MSR = Maßsystemraster RPS = Referenzpunktschalter BMN = Bestromungsmuster Null
NIX = Nullimpuls extern PWM = Pulsweitenmodulation

1) Der variable Achsname wird als Achsbuchstabe (X, Y, Z, ...) mit einer Adreßerweiterung (1...9) realisiert.
zulässige Zeichen: X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, Q, E, 1...9 z. B.: “X”, “X1”

2) siehe Abhängigkeiten

Tabelle 5-5 Maschinendatenliste, Fortsetzung

Nr.	Bezeichnung	Default-werte	Wert/Bedeutung	Datentyp/Einheit/ Kommentar	siehe Kap.
53 K	Schrittzahl pro Bestromungsmuster-Zyklus	20	0...400	DWORD	9.7
54 E	Start/Stop-Frequenz	1 000	10...100 000	DWORD [Hz]	9.7
55 E	Frequenzwert für Beschleunigungsumschaltung[2]	10 000	10...1 000 000 Minimalwert: MD54 + 1 Maximalwert: MD56 – 1		9.7
56 E	Maximalfrequenz[2]	50 000	500...1 000 000		9.7
57 E	Beschleunigung 1[2]	100 000	10...10 000 000	DWORD [Hz/s]	9.7
58 E	Beschleunigung 2[2]	100 000	10...MD57; 0 = wie MD57		9.7
59 E	Verzögerung 1[2]	100 000	10...10 000 000; 0 = wie MD57		9.7
60 E	Verzögerung 2[2]	100 000	10...MD59; 0 = wie MD58		9.7
61 K	Ansteuerungsart	0	0 = Servomotor mit Lageregelung – einfache Kennlinie 1 = Schrittmotor mit Lageregelung – einfache Kennlinie 7 = Schrittmotor ohne Lageregelung – geknickte Kennlinie	DWORD	9.7

MSR = Maßsystemraster RPS = Referenzpunktschalter BMN = Bestromungsmuster Null
NIX = Nullimpuls extern PWM = Pulsweitenmodulation
1) Der variable Achsname wird als Achsbuchstabe (X, Y, Z, ...) mit einer Adreßerweiterung (1...9) realisiert.
zulässige Zeichen: X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, Q, E, 1...9 z. B.: “X”, “X1”
2) siehe Abhängigkeiten

Abhängigkeiten

Zwischen den einzelnen Maschinendaten bestehen in bestimmten Konstellationen Einschränkungen bezüglich Wertebereich der Nichtverarbeitung bestimmter Maschinendaten.

Diese Abhängigkeiten werden bei der Annahme des MD-DBs bzw. einzelner Maschinendaten geprüft und bei Verletzungen Fehler gemeldet. Bestimmte Prüfungen werden auf intern berechneten Hilfsgrößen basierend durchgeführt.

Im folgenden sind diese Hilfsgrößen beschrieben sowie die durchgeführten Abhängigkeitsprüfungen tabellarisch dargestellt.

Aus MD gebildete interne Größen (Hilfsgrößen):

Bildung Weg pro Geberumdrehung **UMWEG**

$$UMWEG = MD11 + MD12 \cdot 2^{-32}$$

Bildung interner Meßwertfaktor **MWFAKTOR**

MD10	MD61	Meßwertfaktor
0	0	MWFAKTOR = 1
	1, 7	MWFAKTOR = UMWEG / MD52

MD10	MD61	Meßwertfaktor
1	–	MWFAKTOR = UMWEG / (4 · MD13)
3, 4, 13, 14	–	MWFAKTOR = UMWEG / MD13

Bildung Mindestbeschleunigung für Schrittmotor **SMAMIN**

MD61	SMAMIN
0	beliebig, wird für Prüfungen nicht benötigt
1, 7	SMAMIN = 1000 · MD52 / UMWEG

Aktivierung der Softwareendschalter **SEAKT**

MD21	MD22	SEAKT
$= -10^9$	$= +10^9$	0 (inaktiv)
$\neq -10^9$	$= +10^9$	1 (aktiv)
$= -10^9$	$\neq +10^9$	
$\neq -10^9$	$\neq +10^9$	

Bildung absolute Verfahrbereichsgrenzen intern **VFBABS**

MWFAKTOR	VFBABS
< 1	10^9
≥ 1	10^9 / MWFAKTOR

Prüfungen für Servomotor und Schrittmotor:

Prüfung MD9

MD8	MD10	MD61	zulässiges Rundachsende		
0	–	–	beliebig, nicht verwendet		
1	0	0	–		(MD23/60 000) · Tastzeit ≤ MD9 ≤ VFBABS
		1, 7	MD18		
	1	1, 7	≥ 4	–	
		0	< 4	MD9 mod UMWEG == 0	
	3, 13	–	MD9 mod UMWEG == 0		
	4, 14	–	(MD14 · UMWEG) mod MD9 == 0		

Anmerkung: Tastzeit 2 ms vorgesehen

Prüfung MD11, MD12, MD13 → daraus resultiert MWFAKTOR (s. o.)

zulässiger Meßwertfaktorbereich: 2^{-14} < MWFAKTOR < 2^{14}

Prüfung MD13

MD10	Schritte pro Geberumdrehung
0, 1	–
3, 4, 13, 14	2^x x = 1, 2, 3, ...

Prüfung MD14

MD10	Anzahl Umdrehung
0, 1, 3, 13	–
4, 14	2^x x = 1, 2, 3, ...

Prüfung MD21, MD22

<table>
<tr><th>SEAKT</th><th>MD8</th><th colspan="3">zulässige Softwareendschalter</th></tr>
<tr><td>0</td><td>–</td><td colspan="3">MD21 = -10^9, MD22 = $+10^9$</td></tr>
<tr><td rowspan="4">1</td><td rowspan="3">0</td><td>MD21 ≥ –VFBABS</td><td>MD10</td><td></td></tr>
<tr><td>MD22 ≤ VFBABS</td><td>0, 1</td><td>–</td></tr>
<tr><td>MD21 < MD22</td><td>3, 13</td><td>MD22–MD21 ≤ UMWEG</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0 ≤ MD21 < MD9
0 ≤ MD22 < MD9
MD21 ≠ MD22</td><td>4, 14</td><td>MD22–MD21 ≤ MD14 · UMWEG</td></tr>
</table>

Prüfung MD28

zulässige Geschwindigkeit: 10 ≤ MD28 ≤ MD23

Prüfung MD29

MD10	zulässige Geschwindigkeit
3, 4, 13, 14	beliebig, nicht verwendet
0, 1	10 ≤ MD29 ≤ MD23

Prüfung MD31

<table>
<tr><th>MD30</th><th>MD10</th><th>zulässiger Richtungsbezug der Lose</th></tr>
<tr><td>0</td><td></td><td rowspan="2">–</td></tr>
<tr><td rowspan="2">≠ 0</td><td>0, 1</td></tr>
<tr><td>3, 4, 13, 14</td><td>1, 2</td></tr>
</table>

Prüfung MD34

zulässig: BYTE0(MD34) ≠ BYTE1(MD34) ≠ BYTE2(MD34) ≠ BYTE3(MD34)

Prüfung MD35

zulässig:
BYTE0(MD35)&0x7F ≠ BYTE1(MD35)&0x7F ≠ BYTE2(MD35)&0x7F ≠ BYTE3(MD35)&0x7F

Prüfungen nur für Schrittmotor (MD61.0 == 1):

Prüfung MD52 (durch Eingabegrenze geprüft)

zulässige Schrittzahl:	$4 \leq MD52$

zulässiger Pulsbewertungsfaktor:	$2^{-14} < UMWEG/MD52 < 2^{14}$

Prüfung MD53

MD53	zulässige Schrittzahl pro Bestromungsmuster-Zyklus
0	
≠ 0	MD53 ≥ 4

Prüfung MD55

zulässige Frequenz:	MD54 ≤ MD55 ≤ MD56

Prüfung MD56

zulässige Frequenz:	MD56 ≥ MD23/MWFAKTOR/60

Prüfung MD57

zulässige Beschleunigung:	MD57 ≥ SMAMIN

Prüfung MD58

MD58	zulässige Beschleunigung
0	
≠ 0	SMAMIN ≤ MD58 ≤ MD57

Prüfung MD59

MD59	zulässige Beschleunigung
0	
≠ 0	SMAMIN ≤ MD59

Prüfung MD60

MD60	MD59	zulässige Beschleunigung
0		
≠ 0	0	SMAMIN ≤ MD60 ≤ MD57
	≠ 0	SMAMIN ≤ MD60 ≤ MD59

Nullmarke

Das Bild 5-5 zeigt Ihnen den Zusammenhang zwischen der Nullmarke in Ihrer Anwendung und den relevanten Maschinendaten.

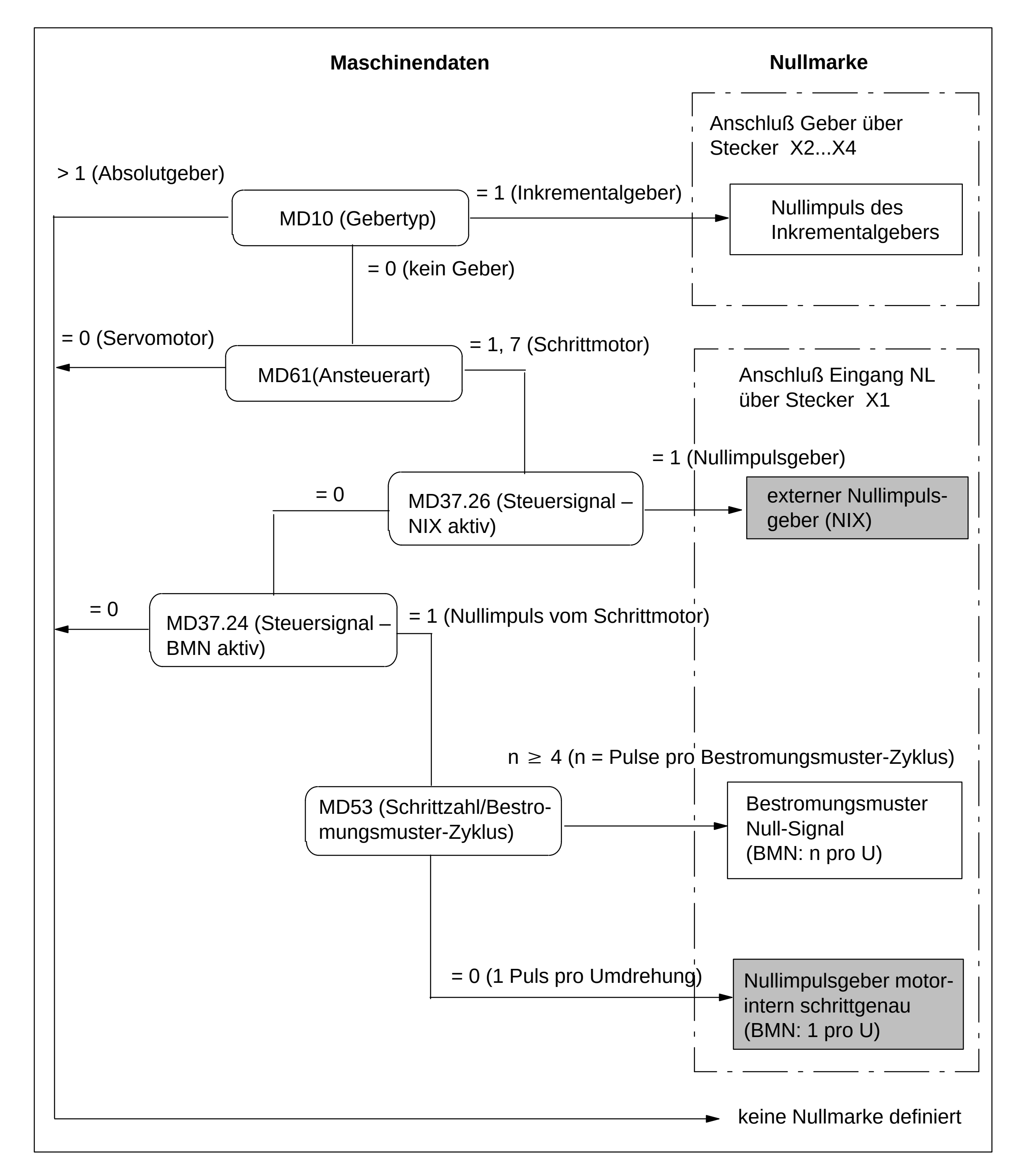


Bild 5-5 Auswahlschema Nullmarke

Hinweis

Bei den grau hinterlegten Nullmarkenvarianten ist für den gesteuerten Schrittmotorbetrieb die Funktion “Drehüberwachung” nutzbar.

5.3.2 Schrittmaße

DB-Struktur

Die Tabelle 5-6 gibt Ihnen einen Überblick über die Struktur des Datenbausteins ”Schrittmaße” (DB-SM).

DB-Nr.: 1230 für Kanal 1
DB-Nr.: 1530 für Kanal 2
DB-Nr.: 1830 für Kanal 3

Tabelle 5-6 DB-Struktur Schrittmaße

Adresse	Variablentyp	Wert	Bedeutung der Variablen	Bemerkung
			DB-Kopf (36 Byte)	
0	WORD		Rack Steckplatz	BG-Adresse
2	WORD		DB-Nr. (≥ 1000)	wie im DB-Kopf
4	DWORD		reserviert	
8	WORD		Fehler-Nr. (von FM)	bei B&B-Dienste
10	WORD	1	Kanalnummer	
12	2 STRING	SM	DB-Kennung/Typ	2 ASCII-Zeichen
16	DWORD	453	Baugruppenkennung	FM 453
20	4 CHAR	0	Versionsnummer/Satznummer	(DB-Struktur)
24	DWORD	1...3	Maßsystemraster lt. MD7	Anzeige der Maßeinheit
28	WORD	0/1	Parameter (DB) Sichern	Auftrag über ”B&B”
30	WORD		reserviert	
32	DWORD	0...10^9	Schrittmaß 1	
36	DWORD	0...10^9	Schrittmaß 2 bis Schrittmaß 100	siehe Kap. 9.2.4

Eingabe der Werte

Die Eingabe der Werte erfolgt in dem Menü für Schrittmaße im Parametriertool ”FM 453 parametrieren”.

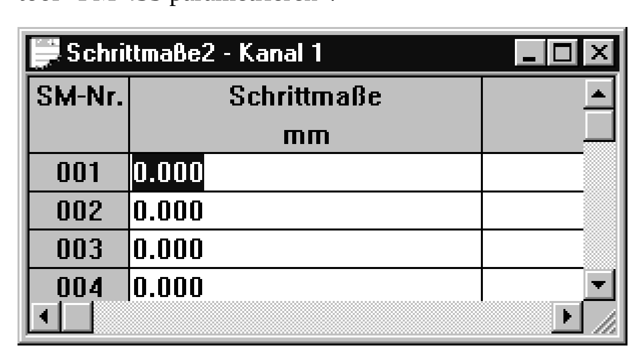


Bild 5-6 Eingabe der Werte für Schrittmaße

5.3.3 Werkzeugkorrekturdaten

DB-Struktur

Die Tabelle 5-7 gibt Ihnen einen Überblick über die Struktur des Datenbausteins ”Werkzeugkorrekturdaten” (DB-WK).

DB-Nr.: 1220 für Kanal 1

DB-Nr.: 1520 für Kanal 2

DB-Nr.: 1820 für Kanal 3

Tabelle 5-7 DB-Struktur Werkzeugkorrekturdaten

Adresse	Variablentyp	Wert	Bedeutung der Variablen	Bemerkung
			DB-Kopf (36 Byte)	
0	WORD		Rack Steckplatz	BG-Adresse
2	WORD		DB-Nr. (≥ 1000)	wie im DB-Kopf
4	DWORD		reserviert	
8	WORD		Fehler-Nr. (von FM)	bei B&B-Dienste
10	WORD	1	Kanalnummer	
12	2 STRING	WK	DB-Kennung/Typ	2 ASCII-Zeichen
16	DWORD	453	Baugruppenkennung	FM 453
20	4 CHAR	0	Versionsnummer/Satznummer	(DB-Struktur)
24	DWORD	1...3	Maßsystemraster lt. MD7	Anzeige der Maßeinheit
28	WORD	0/1	Parameter (DB) Sichern	Auftrag über ”B&B”
30	WORD		reserviert	
32	DINT DINT DWORD	$-10^9...10^9$ $-10^9...10^9$ $0...10^9$	Werkzeuglängenkorrektur 1 Verschleißwert 1 absolut Verschleißwert 1 additiv	Werkzeug 1 siehe Kap. 10.1
44	DINT DINT DINT	$-10^9...10^9$ $-10^9...10^9$ $-10^9...10^9$	Werkzeuglängenkorrektur 2 Verschleißwert 2 absolut Verschleißwert 2 additiv bis Werkzeuglängenkorrektur 20 Verschleißwert 20 absolut Verschleißwert 20 additiv	Werkzeug 2 bis Werkzeug 20 siehe Kap. 10.1

Eingabe der Werte

Die Eingabe der Werte erfolgt in dem Menü für Werkzeugkorrekturdaten im Parametriertool ”FM 453 parametrieren”.

Wird der Verschleißwert additiv online geändert, so rechnet die FM den neuen Verschleißwert absolut aus und der Verschleißwert additiv steht wieder auf 0.

Werkzeugkorrekturdaten1 - Kanal 1

Wz-Nr.	Werkzeuglängenkorr. mm	Verschleiß abs. mm	Verschleiß add. mm
01	0.000	0.000	0.000
02	0.000	0.000	0.000
03	0.000	0.000	0.000
04	0.000	0.000	0.000
05	0.000	0.000	0.000
06	0.000	0.000	0.000
07	0.000	0.000	0.000
08	0.000	0.000	0.000
09	0.000	0.000	0.000
10	0.000	0.000	0.000
11	0.000	0.000	0.000
12	0.000	0.000	0.000
13	0.000	0.000	0.000
14	0.000	0.000	0.000
15	0.000	0.000	0.000
16	0.000	0.000	0.000
17	0.000	0.000	0.000
18	0.000	0.000	0.000
19	0.000	0.000	0.000
20	0.000	0.000	0.000

Bild 5-7 Eingabe der Werte für Werkzeugkorrekturdaten

5.3.4 Verfahrprogramme

DB-Struktur

Die Tabelle 5-8 gibt Ihnen einen Überblick über die Struktur des Datenbausteins ”Verfahrprogramme” (DB-NC).

DB-Nr.: 1001...1199 für Kanal 1

DB-Nr.: 1301...1499 für Kanal 2

DB-Nr.: 1601...1799 für Kanal 3

Tabelle 5-8 DB-Struktur Verfahrprogramme

Adresse	Variablentyp	Wert	Bedeutung der Variablen	Bemerkung
			DB-Kopf (36 Byte)	
0	WORD		Rack Steckplatz	BG-Adresse
2	WORD		DB-Nr. (≥ 1000)	wie im DB-Kopf
4	DWORD		reserviert	
8	WORD		Fehler-Nr. (von FM)	bei B&B-Dienste
10	WORD	1	Kanalnummer	
12	2 STRING	NC	DB-Kennung/Typ	2 ASCII-Zeichen
16	DWORD	453	Baugruppenkennung	FM 453
20	4 CHAR	0	Versionsnummer/Satznummer	(DB-Struktur)
24	DWORD	1...3	Maßsystemraster lt. MD7	Anzeige der Maßeinheit
28	WORD		reserviert	
30	WORD		reserviert	
32	18 STRING	ASCII-Zeichen	NC-Programmname	max. 18 Zeichen
52	STRUCT	NC-Satz	NC-Satz neu (Änderungsbereich)	
72	STRUCT	NC-Satz	1. Verfahrsatz	
92	STRUCT	NC-Satz	2. Verfahrsatz bis 100. Verfahrsatz	siehe Kap. 9.3.11, 10.1

Eingabe der Verfahrprogramme

Für die Eingabe der NC-Verfahrprogramme wird Ihnen ein leeres Fenster angeboten. Sie geben Ihr Verfahrprogramm wie folgt ein:

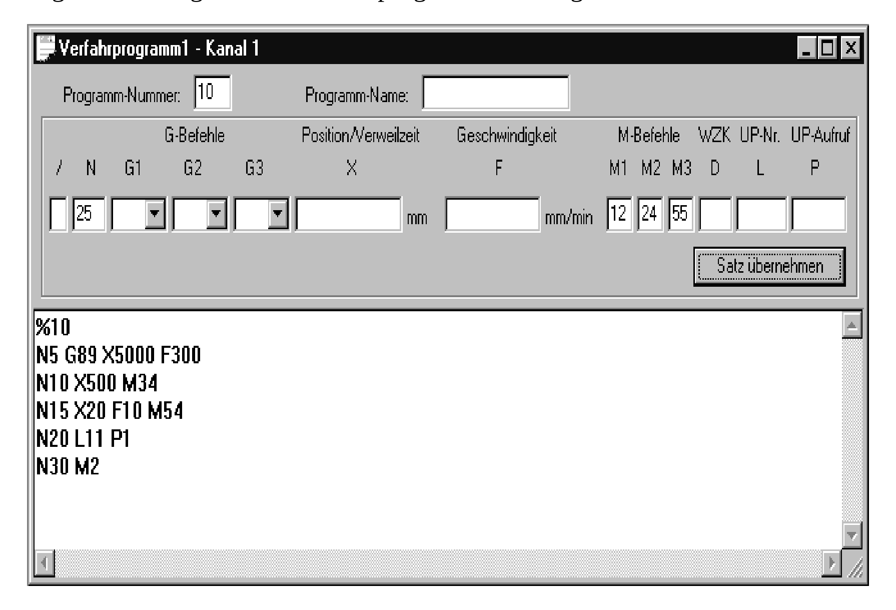


Bild 5-8 Eingabe für Verfahrprogramme

1. % Programmnummer Programmname

   Die Eingabe ”%” ist nur in der 1. Zeile möglich. Diese Eingabe muß gemacht werden. Aus der Programmnummer wird die DB-Nr. gebildet.

   Der Programmname ist optional und darf maximal 18 Zeichen lang sein.

2. N<Satznummer> – G<Befehl> (G1, G2, G3) – X<Wert> – F<Wert> – M<Befehl> (M1, M2, M3) – D<Nr.> (Werkzeugkorrekturnummer) – L<Nr.> – P<Nr> – (Progr. von Verfahrprogrammen siehe Kapitel 10).

   – Die Satznummer (N) müssen Sie als **erstes und aufsteigend** eingeben. Die Reihenfolge der übrigen Eingaben kann beliebig sein.

   – Das Trennzeichen geben Sie als Leerzeichen ein.

Zeichen müssen Sie in Großbuchstaben eingeben.

Außerdem ist es möglich den geführten Eingabebereich am oberen Bildrand zu nutzen. Die Programmnummer und der Programmname werden nach Verlassen des Eingabefeldes ins Eingabefenster übernommen. Die Übernahme der Verfahrsätze erfolgt mit der Schaltfläche “Satz übernehmen”.

5.4 Parametrieren mit ”FM 453 parametrieren”

Eingabe der Werte

Sie haben verschiedene Möglichkeiten Ihre Parametrierdaten einzugeben.

1. Anwenderdaten

   In einer Tabelle können Sie die Werte eingeben bzw. Texte auswählen. Die Eingabefelder wählen Sie mit dem Cursor an und geben die Werte ein. Die zugehörigen Texte der Werte können Sie mit der Leertaste anwählen.

2. Maschinendaten

   Die Eingabe der Werte erfolgt über Dialoge und Karteikarten.

   Über das Menü **Ansicht ▸ Tabellenform** erhalten Sie die Maschinendaten in einer Tabelle. Dort können Sie die Werte, wie unter Anwenderdaten beschrieben, eingeben.

3. Werkzeugkorrekturdaten und Schrittmaße

   In einer Tabelle können Sie die Werte eingeben. Die Eingabefelder wählen Sie mit dem Cursor an und geben die Werte ein.

4. Verfahrprogramme

   Verfahrprogramme werden in Textform eingegeben.

In den Tabellen für MD-, SM-, WZK-Werte gibt es eine Kommentarspalte. Dieser Kommentar wird nicht im Datenbaustein abgelegt. Er kann ausgedruckt werden bzw. wird bei Export mit in der Datei abgelegt.

Menüs von “FM 453 parametrieren”

Nachfolgende Tabelle zeigt Ihnen eine Übersicht über die Menüs von ”FM 453 parametrieren”.

Tabelle 5-9 Menüs von ”FM 453 parametrieren”

Menütitel bzw. -eintrag (mit Einzelbefehl)	Kurzbedienung	Bedeutung
Datei	–	Erstellen, Öffnen, Speichern, Drucken und Generieren von Datenbausteinen
Neu >	–	Erstellt einen neuen Datenbaustein
Maschinendaten >	–	Erstellt einen neuen DB-MD
Kanal 1	–	für Kanal 1
Kanal 2	–	für Kanal 2
Kanal 3	–	für Kanal 3
Schrittmaße >	–	Erstellt einen neuen DB-SM
Kanal 1	–	für Kanal 1
Kanal 2	–	für Kanal 2
Kanal 3	–	für Kanal 3

Tabelle 5-9 Menüs von ”FM 453 parametrieren”, Fortsetzung

Menütitel bzw. -eintrag (mit Einzelbefehl)	Kurzbe- dienung	Bedeutung
Werkzeugkorrekturdaten >	–	Erstellt einen neuen DB-WK
Kanal 1	–	für Kanal 1
Kanal 2	–	für Kanal 2
Kanal 3	–	für Kanal 3
Verfahrprogramm >	–	Erstellt einen neuen DB-NC
Kanal 1	–	für Kanal 1
Kanal 2	–	für Kanal 2
Kanal 3	–	für Kanal 3
Öffnen >	–	Öffnet den auf dem PG/PC abgelegten Datenbaustein
Maschinendaten >	–	Öffnet den auf dem PG/PC abgelegten DB-MD
Kanal 1	–	des 1. Kanals
Kanal 2	–	des 2. Kanals
Kanal 3	–	des 3. Kanals
Schrittmaße >	–	Öffnet den auf dem PG/PC abgelegten DB-SM
Kanal 1	–	des 1. Kanals
Kanal 2	–	des 2. Kanals
Kanal 3	–	des 3. Kanals
Werkzeugkorrekturdaten >	–	Öffnet den auf dem PG/PC abgelegten DB-WK
Kanal 1	–	des 1. Kanals
Kanal 2	–	des 2. Kanals
Kanal 3	–	des 3. Kanals
Verfahrprogramm >	–	Öffnet einen der auf dem PG/PC abgelegten DB-NC
Kanal 1	–	des 1. Kanals
Kanal 2	–	des 2. Kanals
Kanal 3	–	des 3. Kanals
Importieren...	Ctrl + O	Öffnet einen als Datei gespeicherten Datenbaustein
Schließen	Ctrl + F4	Schließt das Fenster des aktuellen DBs
Speichern	Ctrl + S	Speichert den aktuellen Datenbaustein im PG/PC
Exportieren...	–	Speichert den aktuellen Datenbaustein in eine Datei
Konsistenz prüfen	–	Prüft die Daten des aktuellen Fensters auf Fehler
SDB erstellen	–	Liest die Datenbausteine der FM, erstellt aus diesen einen SDB (Systemdatenbaustein) und legt ihn auf dem PG/PC ab.
SDB anzeigen...	–	Zeigt die vorhandenen SDBs auf dem PG/PC an, diese können gelöscht werden.
Drucken...	Ctrl + P	Druckt den aktuellen Datenbaustein oder Teile daraus
Druckvorschau	–	Zeigt das Dokument in der Seitenansicht – keine Bearbeitung möglich

Tabelle 5-9 Menüs von ”FM 453 parametrieren”, Fortsetzung

Menütitel bzw. -eintrag (mit Einzelbefehl)	Kurzbedienung	Bedeutung
Seite einrichten...	–	Legt das Seitenlayout für den Druck fest
Drucker einrichten...	–	Richtet den Drucker ein und setzt die Druckoptionen
1 <Name des zuletzt geöffneten DBs>	–	Öffnet den zuletzt geöffneten DB
2 <Name des vorletzt geöffneten DBs>	–	Öffnet den vorletzt geöffneten DB
3 <Name des drittletzt geöffneten DBs>	–	Öffnet den drittletzt geöffneten DB
4 <Name des viertletzt geöffneten DBs>	–	Öffnet den viertletzt geöffneten DB
Beenden	Alt + F4	Schließt alle Fenster der Parametrierung und beendet diese
Bearbeiten	–	Rückgängig der letzten Aktion, Ausschneiden, Kopieren, Einfügen und Löschen markierter Objekte, Suchen und Standardwert
Rückgängig	Ctrl + Z	Macht die letzte Aktion rückgängig
Ausschneiden	Ctrl + X	Löscht die markierten Daten und legt sie in die Zwischenablage
Kopieren	Ctrl + C	Kopiert die markierten Daten und legt sie in die Zwischenablage
Einfügen	Ctrl + V	Fügt den Inhalt der Zwischenablage an der Cursorposition ein
Zellen ersetzen	–	Überschreibt das Feld einer Tabelle mit dem Inhalt der Zwischenablage
Kanal kopieren	–	ermöglicht das Kopieren von Datenbausteinen eines Kanales in einen anderen Kanal
Suchen...	Ctrl + F	Sucht Text, der Text kann auch eine Nummer sein (z. B. MD-Nr.)
Standardwerte	–	Belegt den aktuellen Datenbaustein mit Standardwerten
Zielsystem	–	Übertragen von Daten und Datenbausteinen
√ Kommunikation	–	Stellt die Onlineverbindung zum Zielsystem her oder löst sie
Laden >	–	Lädt Datenbausteine bzw. Anwenderdaten
in FM	Ctrl + L	Lädt den aktuellen Datenbaustein auf die FM 453
in PG oder FM...	–	Öffnet einen Übertragungsdialog
Onlinebearbeitung >	–	Bearbeitet die Datenbausteine auf der FM 453
Maschinendaten >	–	Bearbeitet die Maschinendaten auf der FM 453
Kanal 1	–	für Kanal 1
Kanal 2	–	für Kanal 2
Kanal 3	–	für Kanal 3
Schrittmaße >	–	Bearbeitet online die Schrittmaße auf der FM 453
Kanal 1	–	für Kanal 1
Kanal 2	–	für Kanal 2
Kanal 3	–	für Kanal 3

Tabelle 5-9 Menüs von ”FM 453 parametrieren”, Fortsetzung

Menütitel bzw. -eintrag (mit Einzelbefehl)	Kurzbe-dienung	Bedeutung
Werkzeugkorrekturdaten >	–	Bearbeitet die Werkzeugkorrekturdaten auf der FM 453
Kanal 1	–	für Kanal 1
Kanal 2	–	für Kanal 2
Kanal 3	–	für Kanal 3
Verfahrprogramm >	–	Bearbeitet die Verfahrprogramme auf der FM 453
Kanal 1	–	für Kanal 1
Kanal 2	–	für Kanal 2
Kanal 3	–	für Kanal 3
Anwenderdaten >	–	Bearbeitet die Anwenderdaten auf der CPU
Kanal 1...	–	für Kanal 1
Kanal 2...	–	für Kanal 2
Kanal 3...	–	für Kanal 3
FM-RAM komprimieren	–	Kompromiert den Arbeitsspeicher der FM 453. Dies ist nur möglich, wenn die CPU im Betriebszustand ”STOP” ist.
FM-Speicher löschen	–	Löscht den FLASH auf der FM 453
Test	–	Inbetriebnahme und Fehlerauswertung
√ Inbetriebnahme >	–	Öffnet das Inbetriebnahmefenster Steuern und Beobachten der Baugruppe
Kanal 1	–	für Kanal 1
Kanal 2	–	für Kanal 2
Kanal 3	–	für Kanal 3
√ Fehlerauswertung >	–	Öffnet das Fehlerauswertungsfenster Anzeige der Fehler auf der Baugruppe
Kanal 1	–	für Kanal 1
Kanal 2	–	für Kanal 2
Kanal 3	–	für Kanal 3
√ Servicedaten >	–	Öffnet das Fenster zur Beobachtung der Servicedaten
Kanal 1	–	für Kanal 1
Kanal 2	–	für Kanal 2
Kanal 3	–	für Kanal 3
Ansicht	–	Wählen von verschiedenen Ansichten und Darstellungen
Tabellenform	–	Wechselt zwischen Dialog und Tabellenform (nur bei MD)
Inhalt 5. Spalte >	–	Bestimmt, was in der letzten Spalte angezeigt wird (nur bei MD)
Standardwert	–	Zeigt Standardwerte an (Empfehlung)
Grenzen	–	Zeigt die oberen und unteren Grenzwerte an
√ Funktionsleiste	–	Funktionsleiste ein-/ausschalten

Tabelle 5-9 Menüs von ”FM 453 parametrieren”, Fortsetzung

Menütitel bzw. -eintrag (mit Einzelbefehl)	Kurzbe-dienung	Bedeutung
√ Statuszeile	–	Statuszeile ein-/ausschalten
Übersicht	–	Übersichtsbild für die Parametrierung wird angezeigt
Extras	–	Einstellungen in den Datenbausteinen
Einstellungen Maßsystem >	–	Ändern des Maßsystems im aktuellen Fenster
√ 10^{-3} mm	–	Eingabe in mm
10^{-4} inch	–	Eingabe in inch
10^{-4} grd	–	Eingabe in grd
10^{-2} grd	–	Eingabe in grd
Fenster	–	Anordnen aller Fenster der Parametrierung, Wechsel zu einem bestimmten Fenster
Anordnen >	–	Ordnet alle Fenster an
Überlappend	Shift + F5	Ordnet alle Fenster hintereinander verschoben gestaffelt an
Horizontal	–	Ordnet alle Fenster gleichmäßig von oben nach unten an
Vertikal	–	Ordnet alle Fenster gleichmäßig von links nach rechts an
Symbole anordnen	–	Ordnet Symbole der ikonisierten Fenster der Parametrierung an
Alle schließen	–	Schließt alle geöffneten Fenster
√1 <geöffnetes Fenster 1>	–	Wechselt zum Fenster <Fenstername>
<n> <geöffnetes Fenster n>	–	Wechselt zum Fenster <Fenstername>
Hilfe	–	Suchen und Anzeigen von Hilfefunktionen
Hilfethemen...	F1	Bietet verschiedene Zugänge zum Anzeigen von Hilfeinformationen an
Hilfe benutzen	–	Zeigt Informationen zur Benutzung der Hilfe
Info...	–	Zeigt Informationen zur aktuellen Version des Parametriertools an

5.5 Ablegen der Parametrierdaten im SDB ≥ 1 000

Übersicht

Die FM 453 speichert intern die Parametrierdaten.

Um bei einem Defekt dieser FM 453 und keinem vorhandenen PG/PG die Parametrierdaten zur Verfügung zu haben, sind diese zusätzlich in der CPU in einem Systemdatenbaustein (SDB ≥ 1 000) abzuspeichern. Die CPU überträgt nach jedem Neuanlauf diese im SDB ≥ 1 000 abgelegten Daten zur FM 453. Falls die FM 453 keine Maschinendaten besitzt bzw. der interne Zeitstempel (Zeitpunkt der Erstellung) nicht übereinstimmt, werden die Daten des SDB ≥ 1 000 von der FM 453 übernommen und dort gespeichert.

Es muß darauf geachtet werden, daß die Parametrierdaten in dem SDB ≥ 1 000 mit den Parametrierdaten auf der FM 453 nach Abschluß der Inbetriebnahme immer übereinstimmen.

Hinweis

Der SDB ≥ 1 000 ist erst am Ende der Inbetriebnahme zu erstellen.

Falls nachträglich nochmals eine Änderung der Daten nötig ist, ist der SDB ≥ 1 000 erneut zu erstellen und in die CPU zu laden. Der vorhergehende SDB ist vorher zu löschen bzw. beim Erstellen eines neuen SDB wird dieser überschrieben. Der neue SDB muß nicht die gleiche Nummer haben wie der vorher erstellte.

SDB erstellen

Voraussetzung: Online-Verbindung zur FM 453

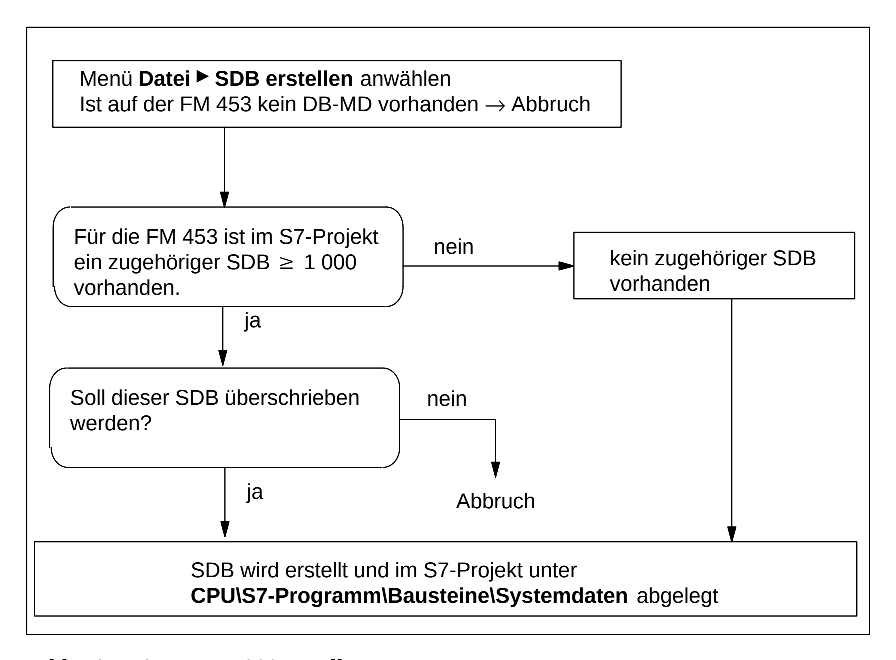


Bild 5-9 SDB ≥ 1 000 erstellen

SDB im S7-Projekt anzeigen/löschen

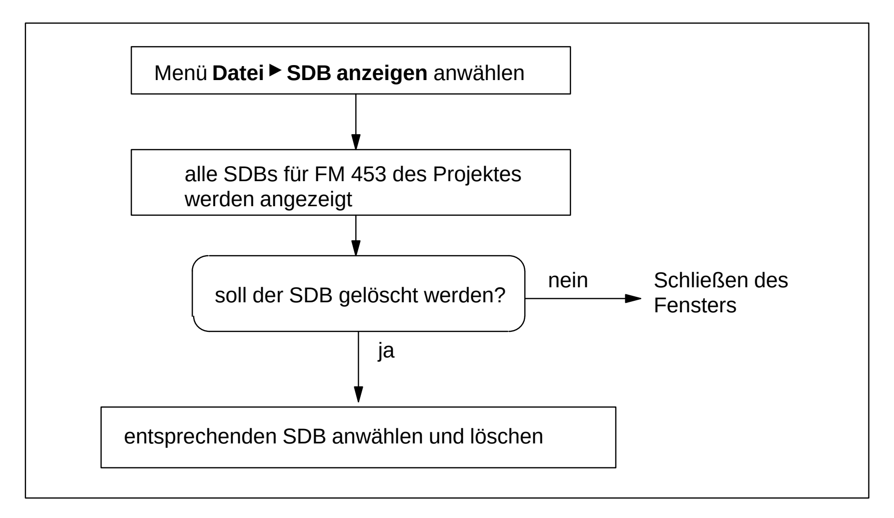


Bild 5-10 SDB $\geq$ 1 000 anzeigen/löschen

SDB in die CPU übertragen

Wenn Sie SDBs erstellt haben, müssen Sie die “Systemdaten” des Projektes in die CPU übertragen.

Sie haben zwei Möglichkeiten und gehen wie folgt vor:

1. Variante

   Im *SIMATIC Manager* das Online-Fenster anwählen (Online- und Offline-Fenster müssen geöffnet sein)

   Im Offline-Projekt unter **CPU\S7-Progamm\Bausteine\Systemdaten** Systemdaten (mit Maus ziehen bzw. mit Kopieren/Einfügen) in das Online-Projekt speichern.

2. Variante

   Im *SIMATIC Manager* unter **CPU\S7-Progamm\Bausteine\Systemdaten** anwählen.

   Über das Menü **Zielsystem** ▶ **Laden** (oder rechte Maustaste) die Systemdaten in die CPU laden

   bzw.

   Über das Menü **Zielsystem** ▶ **Laden in EPROM-Memory-Card auf CPU**

Sie können auch die Memory-Card für die CPU am PG/PC programmieren.

Erfolgt ein Laden der Konfiguration aus HW-CONFIG heraus, so wird dieser SDB **nicht** mit in die CPU übertragen.

SDB in der CPU löschen

Wollen Sie SDBs in der CPU löschen, so gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie “FM 453 parametrieren” an.
2. Wählen Sie das Menü **Datei ▶ SDB anzeigen** an. Löschen Sie den/die entsprechenden SDB(s).
3. Schließen Sie “FM 453 parametrieren” und wählen Sie im *SIMATIC Manager* unter Online-Projekt **CPU\S7-Progamm\Bausteine\Systemdaten** an. Löschen Sie die Systemdaten.
4. Übertragen Sie die Systemdaten erneut zur CPU s. o.

Programmieren der FM 453 6

Übersicht

Die vorliegende Programmieranleitung beschreibt die Funktionen (FCs), die Ihnen die Kommunikation zwischen CPU und Funktionsbaugruppe FM 453 in SIMATIC S7-400 ermöglichen.

Hinweis

Diese Beschreibung gilt nur für einen Kanal, für jeden weiteren Kanal ist analog zu verfahren.

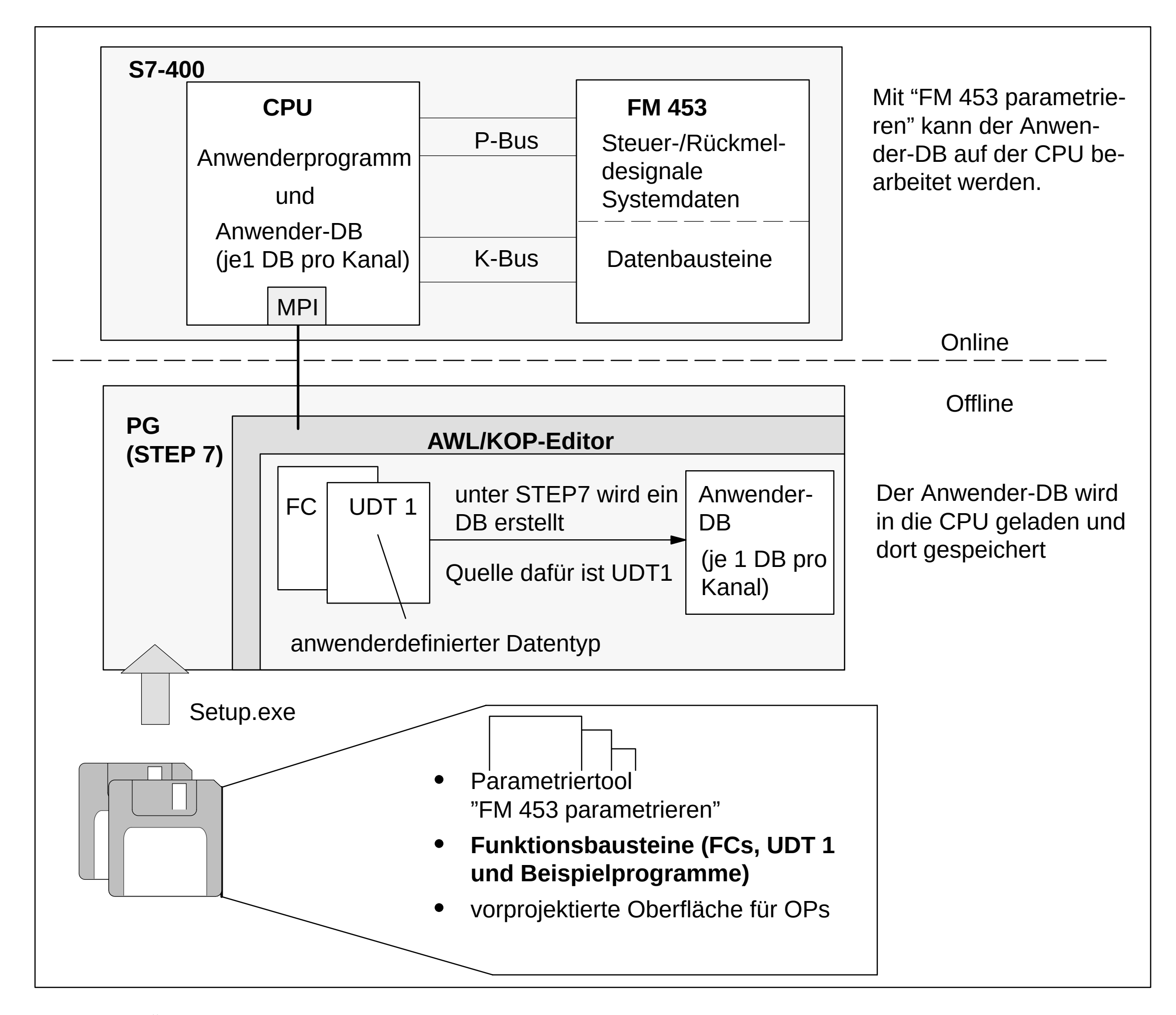


Bild 6-1 Übersicht Programmieren

Voraussetzungen

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein, wenn Sie die FM 453 über Ihr Anwenderprogramm steuern wollen:

- Auf dem PG/PC haben Sie die Software nach Kapitel 5.1 installiert.
- Die Verbindung vom PG/PC zur S7-400 CPU muß hergestellt sein (siehe Bild 4-1).

Anlegen des Anwender-DBs

Sie gehen wie folgt vor:

1. Sie erzeugen unter STEP 7 einen Datenbaustein (DB 1).
2. Sie öffnen den DB 1 und wählen die Eigenschaft “mit zugeordneten anwenderspezifischen Datentyp” aus.

   Ergebnis: Es wird Ihnen der UDT 1 (anwenderdefinierter Datentyp) angeboten
3. Sie klicken auf den UDT 1

   Ergebnis: Sie haben den Anwender-DB (DB 1) angelegt.
4. Diesen Anwender-DB laden und speichern Sie in die CPU.
5. Mit dem Parametriertool “FM 453 parametrieren” können Sie den Anwender-DB auf der CPU mit Anwenderdaten beschreiben.

Sie müssen für jeden Kanal einen Anwender-DB anlegen.

Bausteine

Die nachfolgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über das Bausteinpaket (FCs) für die FM 453.

Tabelle 6-1 Technologiefunktion für die FM 453

Baustein-Nr.	Bausteinname	Bedeutung
FC 1	INIT_DB	Anwender-DB initialisieren
FC 2	MODE_WR	Betriebsarten steuern und Schreibaufträge bearbeiten
FC 3	RD_COM	Leseaufträge zyklisch bearbeiten
FC 4	DIAG_RD	Diagnosealarmdaten im OB 82 lesen
FC 5	MSRMENT	Meßwerte lesen
FC 6	DIAG_INF	Diagnosealarmdaten im OB 1 lesen

Hinweis

Die FC-Nr. können Sie für Ihr Projekt beliebig ändern. Das Ändern erfolgt im SIMATIC Manager, indem Sie den entsprechenden FC in Ihrem Projekt in eine freie Nummer umbenennen. Gleichzeitig sollten diese Änderungen in der Symboltabelle vorgenommen werden.

Einbindung der FM 453 in das Anwenderprogramm

Das nachfolgende Bild zeigt Ihnen wie die FM 453, der Anwender-Datenbaustein (Anwender-DB) und die Technologiefunktionen kommunizieren.

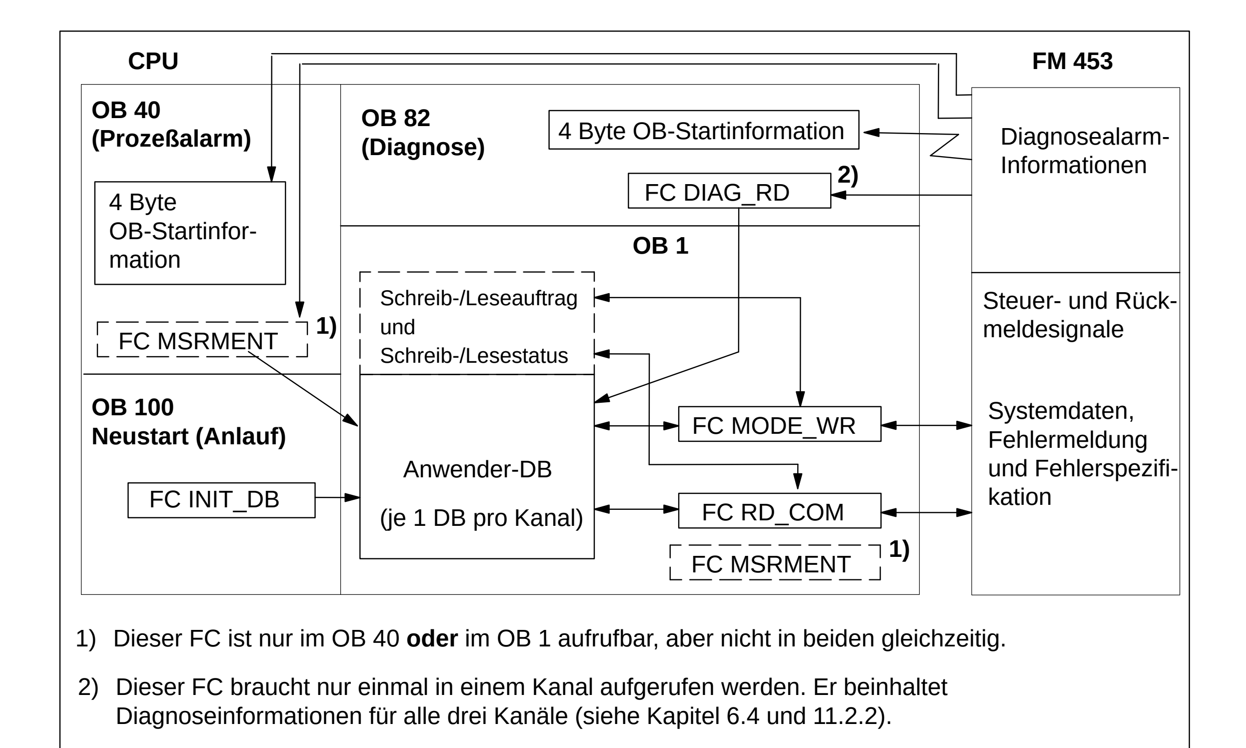


Bild 6-2 Übersichtsbild für die Einbindung der FM 453 ins Anwenderprogramm

Hinweise für den Anwender

Der Anwender benötigt mindestens den FC INIT_DB zur Initialisierung des Anwender-DB und den FC MODE_WR zur Betriebsarten- und Schreibauftragsbearbeitung.

Der FC RD_COM zum Daten lesen ist nur erforderlich, wenn die FM-Daten im Anwenderprogramm bearbeitet werden sollen (evtl. für Anzeigezwecke).

Unabhängig davon, welche und wieviele Technologiefunktionen Sie verwenden, wird ein Datenbaustein mit fest vorgegebener Struktur (UDT 1) benötigt, der alle erforderlichen Daten bzw. Datenbereiche enthält. Dieser Datenbaustein ist als Anwender-Datenbaustein realisiert und kann u. a. durch das Parametriertool ”FM 453 parametrieren ” vorbelegt werden.

Einbinden des Ziehen-/Steck-Alarm OB 83

Falls die Anlage bei einer defekten FM 453 weiter betrieben werden muß, muß der OB 83 ins Anwenderprogramm eingebunden werden. Im OB 83 muß beim Ziehen der FM 453 dafür gesorgt werden (z. B. Merker setzen und im OB 1 auswerten), daß die Kommunikation im OB 1 mit der FM 453 unterbunden wird. Damit sich das Anwenderprogramm mit der FM 453 wieder synchronisiert, ist beim Stecken der FM 453 der FC INIT_DB (entsprechend Ablauf wie in OB 100) einzubinden. Zusätzlich ist der Organisationsbaustein OB 122 (Peripheriezugriffsfehler-OB) mit in die CPU zu laden.

Kapitelübersicht

6.1 FC INIT_DB (FC 1) – Anwender-DB initialisieren

Aufgabe

Mit dem FC INIT_DB initialisieren Sie bestimmte Bereiche Ihres Anwender-DBs. Dazu rufen Sie den FC INIT_DB im Anlauf-OB 100 bzw. OB 83 “Ziehen-/Stecken-Alarm” pro Kanal einmal auf.

Der FC führt die folgenden Aktionen durch:

1. Eintrag von Adressierungswerten in den Anwender-DB
   - FM-Adresse
   - Kanal-Adresse
   - Offset-Adresse
2. Löschen folgender der Strukturen im Anwender-DB
   - CONTROL_SIGNALS (Steuersignale)
   - CHECKBACK_SIGNALS (Rückmeldesignale)
   - JOB_WR (Schreibauftrag)
   - JOB_RD (Leseauftrag)

Aufrufmöglichkeiten

Aufruf in KOP-Darstellung (Kontaktplan)	Aufruf in AWL-Darstellung (Anweisungsliste)

FC INIT_DB
EN / ENO
DB_NO
CH_NO
LADDR
	`CALL INIT_DB(`
	`DB_NO := ,`
	`CH_NO := ,`
	`LADDR := );`

Beschreibung der Parameter

Die nachfolgende Tabelle beschreibt Ihnen die Parameter dieses FCs.

Name	Datentyp	P-Typ	Bedeutung
DB_NO	WORD	E	Datenbausteinnummer
CH_NO	BYTE	E	Nummer der Achse: 0 – nur ein Kanal auf der Baugruppe 1 – erster Kanal auf der Baugruppe 2 – zweiter Kanal auf der Baugruppe 3 – dritter Kanal auf der Baugruppe 4...255 – unzulässig
LADDR	INT	E	logische Basisadresse der Baugruppe, Eintrag aus HW-KONFIG übernehmen

Parametertypen: E = Eingangsparameter

Funktionsweise

Die Funktion arbeitet mit einem Anwender-DB zusammen. Die Struktur des Anwender-DBs finden Sie in der Bibliothek FMSTSVLI im Datentyp UDT 1. Für jeden Kanal benötigen Sie einen Anwender-DB, der Einträge zum Adressieren der FM 453 und die Daten für die einzelnen Funktionen der FM 453 enthält. Die DB-Nummer wird beim Aufruf des FC mit dem Parameter DB_NO übergeben.

Fehlerauswertung

Aufgetretene Fehler zeigt das Binärergebnis (BIE = 0) an.

Mögliche Fehler sind:

Unbekannte Kanalnummer CH_NO, der Anwender-DB wird nicht initialisiert.

Aufrufbeispiel

Nachfolgend erhalten Sie ein Aufrufbeispiel für FC INIT_DB.

```
AWL                                              Erläuterung
VAR_TEMP
      MODUL_ADR        : INT;                    // Moduladresse
END_VAR

...

      L     512;                                 // Eintrag der Moduladresse
      T     MODUL_ADR;

      CALL  INIT_DB(                             // Moduladresse
            DB_NO       := W#16#1,               // DB-Nummer
            CH_NO       := B#16#1,               // nur ein Kanal auf der Baugruppe
            LADDR       := MODUL_ADR);           // Moduladresse

      UN    BIE;                                 // Binärergebnis
      S     FEHLER_INITIALISIERUNG;              // Fehler bei der Initialisierung
...
```

6.2 FC MODE_WR (FC 2) – Betriebsarten steuern und Schreibaufträge bearbeiten

Aufgabe

Mit dem FC MODE_WR können Sie:

- Betriebsarten steuern
- Schreibaufträge bearbeiten

Sie müssen den FC MODE_WR einmal im OB 1-Zyklus pro Kanal aufrufen.

Der FC führt die folgenden Aktionen durch:

1. Lesen der Rückmeldesignale. Die gelesenen Werte werden vom FC in dem Anwender-DB in der Struktur CHECKBACK_SIGNALS abgelegt.
2. Die Steuersignale werden aus dem Anwender-DB (Struktur CONTROL_SIGNALS) übertragen. Je nach angewählter Betriebsart CHECKBACK_SIGNALS.MODE werden nach erkanntem Start die Steuersignale CONTROL_SIGNALS.START, CONTROL_SIGNALS.DIR_P und CONTROL_SIGNALS.DIR_M gelöscht (Flankenbildung der Signale für FM).
3. Ausführen des Schreibauftrages (JOB_WR) aus dem Anwender-DB mit übertragen der zugehörigen Daten aus dem Anwender-DB und anzeigen des Schreibauftragstatus.
4. Erzeugen der Statusbits JOB_WR.MODE_BUSY (Betriebsart gestartet) und JOB_WR.POS_REACHED (Position erreicht).

Aufrufmöglichkeiten

Aufruf in KOP-Darstellung (Kontaktplan)	Aufruf in AWL-Darstellung (Anweisungsliste)
FC MODE_WR EN ENO DB_NO RET_VAL	CALL MODE_WR(DB_NO := , RET_VAL :=);

Beschreibung der Parameter

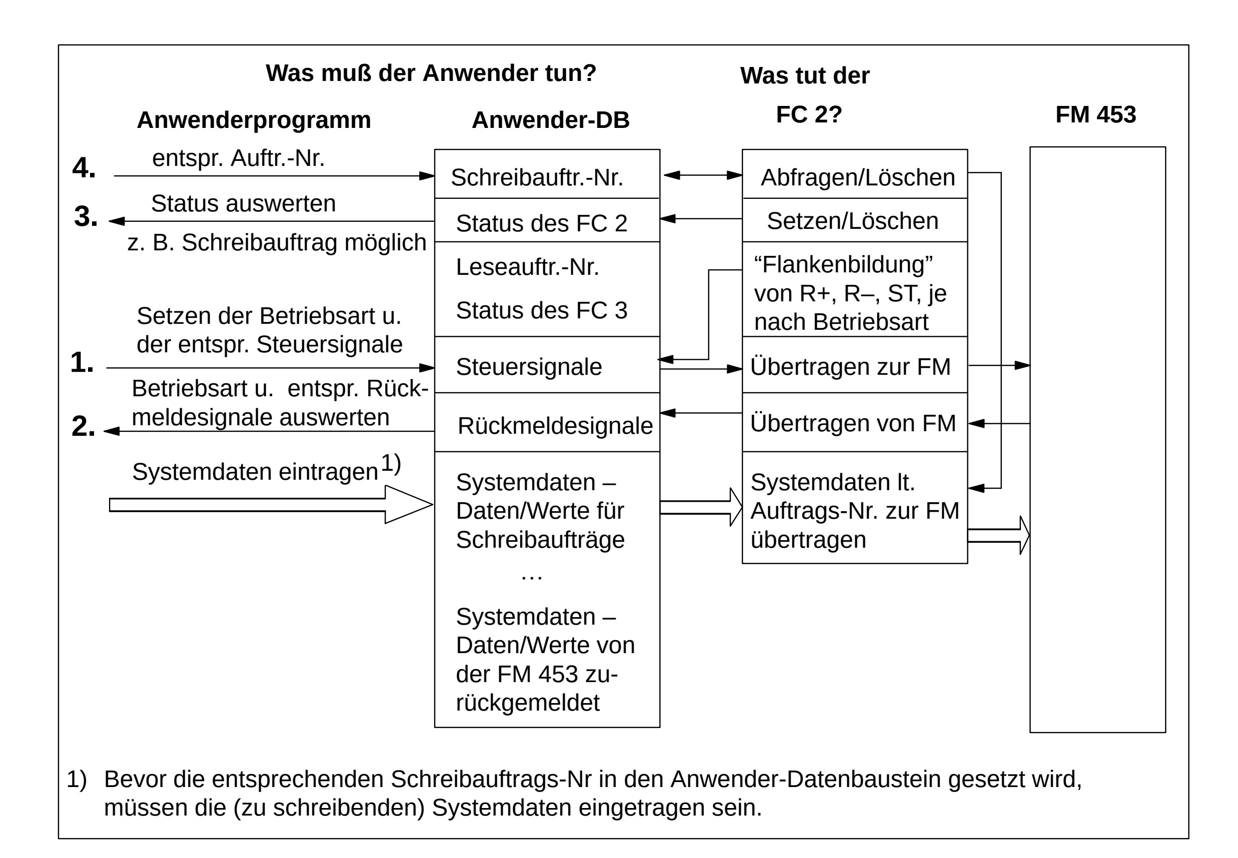
Die nachfolgende Tabelle beschreibt Ihnen die Parameter dieses FCs.

Name	Datentyp	P-Typ	Bedeutung
DB_NO	WORD	E	Datenbausteinnummer
RET_VAL	INT	A	Returncode des SFC 58 “WR_REC”

Parametertypen: E = Eingangsparameter, A = Ausgangssparameter

Funktionsweise

Die Funktion arbeitet mit einem Anwender-DB zusammen. Die Struktur des Anwender-DBs finden Sie in der Bibliothek FMSTSVLI im Datentyp UDT 1. Für jeden Kanal benötigen Sie einen Anwender-DB, der Einträge zum Adressieren der FM 453 und die Daten für die einzelnen Funktionen der FM 453 enthält. Die DB-Nummer wird beim Aufruf des FCs mit dem Parameter DB_NO übergeben.



1) Bevor die entsprechenden Schreibauftrags-Nr in den Anwender-Datenbaustein gesetzt wird, müssen die (zu schreibenden) Systemdaten eingetragen sein.

Fehlerauswertung

Aufgetretene Fehler zeigt das Binärergebnis (BIE = 0) an.

Mögliche Fehler sind:

- unbekannter Schreibauftrag (siehe JOB_WR.UNKNOWN)
- Datenübertragungsfehler bei der Datenübertragung mit dem SFC 58 “WR_REC”. Der Fehler wird am Ausgangsparameter RET_VAL zur Verfügung gestellt (siehe Referenzhandbuch *Systemsoftware für S7-300/400; System- und Standardfunktionen*).
- Die übertragenen Daten werden von der Baugruppe auf Datenfehler geprüft und interpretiert. Tritt ein Datenfehler auf ist im Anwender-DB Struktur CHECKBACK_SIGNALS.DATA_ERR = “1” gesetzt. Weitere Information zum Datenfehler finden Sie im Parametriertool über den Menübefehl **Test ▸ Fehlerauswertung** und im Kapitel 11.

Aufrufbeispiel

Nachfolgend erhalten Sie ein Aufrufbeispiel für FC MODE_WR.

```
AWL                                                 Erläuterung

...

      O    DB_FM.JOB_WR.BUSY;                       // Schreibauftrag läuft
      O    DB_FM.JOB_WR.IMPOSS;                     // Schreibauftragsbearbg. nicht möglich
      SPB  DAWR;                                    // Sprung zum Aufruf

AT02: U    G_STUFE_SETZEN;
      SPEN STRS;
      L    B#16#1;                                  // Schreibauftr.-Nr. 1 für Geschw.-St.
      SPA  EINT;

STRS: L    B#16#0;                                  // nur Steuersignale übertragen

EINT: T    DB_FM.JOB_WR.NO;                         // Schreibauftrags-Nr. im Anwender-DB

DAWR: CALL MODE_WR(                                 // FC Daten schreiben
           DB_NO     := W#16#1,
           RET_VAL   := FEHLERCODE_SCHREIBEN)

      UN   BIE;                                     // Binärergebnis
      S    FEHLER_SCHREIBFKT;                       // Fehler bei der Initialisierung
...
```

6.2.1 Schreibaufträge bearbeiten

Übersicht

Vor der Bearbeitung von Schreibaufträgen muß der zum Schreibauftrag zugehörige Datenbereich mit den entsprechenden Werten versorgt sein. Der letzte Schreibauftrag muß abgearbeitet sein, d. h. im Anwender-DB ist JOB_WR.NO (Datenbyte DBB0) gelöscht und das Statusbit JOB_WR.DONE gesetzt.

Einen Schreibauftrag stoßen Sie an, indem Sie die entsprechende Schreibauftrags-Nr. in JOB_WR.NO eintragen.

Folgende Schreibaufträge (JOB_WR.NO) sind bekannt:

In der nachfolgenden Tabelle bedeuten:

Betriebsart:
- T – Tippen
- STE – Steuern
- REF – Referenzpunktfahrt
- SM – Schrittmaßfahrt relativ
- MDI – MDI (Manual Data Input)
- A/AE – Automatik/Automatik Einzelsatz

Betriebsarten / Systemdaten	Auf-trags-Nr.	Adr. im AW-DB	T	STE	REF	SM	MDI	A/AE	siehe Kap.
Solldaten sind Daten/Parameter für die entsprechende Betriebsart.									
VLEVEL_1_2 – Geschwindigkeitsstufen 1, 2	1	90.0	□	○	○	□	○	○	9.2.1
CLEVEL_1_2 – Spannungs-/Frequenzstufen 1, 2	2	98.0	○	□	○	○	○	○	9.2.2
TARGET_254 – Sollwert für Schrittmaß	3	86.0	○	○	○	□	○	○	9.2.4
MDI_BLOCK – MDI-Satz	6	106.0	○	○	○	○	□	○	9.2.5
Solldaten mit Ausführung aktivieren betriebsartenübergreifende Einstellungen/Funktionen.									
PAR_CHAN – Parameter/Daten ändern	8	126.0	x	x	x	x	x	x	9.3.1
SINGLE_FUNCTIONS – Einzeleinstellungen	10	40.0	□	x	□	□	□	□	9.3.2
SINGLE_COMMANDS – Einzelkommandos	11	42.0	x	x	x	x	x	x	9.3.3
ZERO_OFFSET – Nullpunktverschiebung	12	44.0	x	x	–	x	x	x	9.3.4
SETTING_ACT_VALUE – Istwert setzen	13	48.0	x	x	–	x	x	x	9.3.5
FLYING_SETTING_ACT_VALUE – fliegendes Istwert setzen	14	52.0	x	x	–	x	x	–	9.3.6
DIG_IO – digitale Ausgänge	15	150.0	x	x	x	x	x	x	9.8.2
MDI_FLY – MDI-Satz fliegend	16	152.0	–	–	–	–	x	–	9.2.5
PROG_SEL – Programmanwahl	17	172.0	–	–	–	–	–	□	9.2.6
REQ_APP – Anforderung Applikationsdaten	18	176.0	x	x	x	x	x	x	9.3.7
TEACH_IN – Teach In	19	180.0	x	–	–	x	x	–	9.3.8
SETTING_REFERNCE_POINT – Bezugspunkt setzen	21	56.0	x	x	x	x	x	–	9.3.9
SRV_IN – reserviert	22	182.0							

○ Daten werden angenommen und erst in der entsprechenden BA bearbeitet.
x Daten werden angenommen bzw. bearbeitet.
– Daten werden mit Fehlermeldung (siehe Fehlerbearbeitung Tabelle 11-8 Kl.4/Nr. 1) abgewiesen.
□ Daten, die für die Bewegung der Achse benötigt werden; bei Einzeleinstellungen wird die Reglerfreigabe benötigt. Daten/Einzeleinstellungen sind mindestens einmal pro Kanal zur FM 453 übertragen.

Schreibauftrag-status

Der Status eines Schreibauftrages wird im Anwender-DB (Datenbyte DBB1) angezeigt.

Tabelle 6-2 Schreibauftragstatus

Bit im JOB_WR (DBX1.)	Bedeutung
.BUSY, 0	= 1, Schreibauftrag läuft Dieses Bit wird vom FC MODE_WR gesetzt, sobald er einen Schreibauftrag bearbeitet (JOB_WR.NO > 0 und Bit 2 JOB_WR.IMPOSS = 0). Dieses Bit wird vom FC MODE_WR gelöscht, sobald der Schreibauftrag beendet ist (JOB_WR.NO = 0).
.DONE, 1	= 1, Schreibauftrag beendet Dieses Bit wird vom FC MODE_WR gesetzt, sobald er einen Schreibauftrag beendet hat (auch mit Fehler und unbekanntem Auftrag). Dieses Bit wird vom FC MODE_WR gelöscht, wenn ein neuer Schreibauftrag beginnt. Sie können dieses Bit selbsständig löschen.
.IMPOSS, 2	= 1, eine Schreibauftragsbearbeitung ist in diesem Zyklus nicht möglich: – da die Achse nicht parametriert ist – der Testbetrieb eingestellt ist – keine Betriebsart aktiv ist – die angewählte Betriebsart noch nicht eingestellt ist In diesem Fall können Sie den Schreibauftrag (JOB_WR) anstehen lassen oder auch löschen. Der FC MODE_WR löscht das Bit, wenn alle oben genannten Bedingungen erfüllt sind.
.UNKNOWN, 3	= 1, Schreibauftrag unbekannt Der von Ihnen angegebene Schreibauftrag (JOB_WR) liegt nicht im bekannten Bereich (siehe Fehlerauswertung). Der FC MODE_WR löscht dieses Bit, sobald JOB_WR eine erlaubte Nummer enthält. Die unbekannte Nummer bleibt solange erhalten.
.MODE_BUSY, 6	= 1, Beim Starten einer Betriebsart/Bewegung mit den entsprechenden Steuersignalen oder bei der Rückmeldung BL = 1 (Bearbeitung läuft). MODE_BUSY mit Aufruf/Start des FCs WORKING (BL) mit Start der Bewegung durch die FM
.POS_REACHED, 7	= 0 Bei der Rückmeldung POS_ROD = 0 (Position erreicht, Halt) oder beim Starten einer Betriebsart mit den entsprechenden Steuersignalen. POS_REACHED mit Aufruf/Start des FCs POS_POD [PEH] mit Start der Bewegung durch die FM

6.2.2 Betriebsarten steuern

Übersicht

Zum Steuern der Achse in den einzelnen Betriebsarten sind Steuer-/Rückmeldesignale notwendig.

Die Betriebsarten sind im Kapitel 9.2 beschrieben. Die Steuer-/Rückmeldesignale und Handhabungshinweise sind im Kapitel 9.1 beschrieben.

Die Steuersignale sind vom Anwender in den Anwender-DB zu schreiben. Durch den FC MODE_WR werden die Steuersignale aus dem Anwender-DB zur FM 453 und die Rückmeldesignale von der FM 453 in den Anwender-DB übertragen.

Byte \ Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Steuersignale:								
20					BFQ/FSQ		TFB	
21	AF	SA	EFG	QMF	R+	R–	STP	ST
22	BA							
23	BP							
24	OVERR							
25								
Rückmeldesignale:								
28	PARA			DF	BF/FS		TFGS	
29		PBR	T-L			WFG	BL	SFG
30	BAR							
31	PEH		FIWS		FR+	FR–	ME	SYN
32	MNR							
33				AMF				

Weiterhin sind zum Steuern der FM 453 Einzeleinstellungen (im Anwender-DB ab Adr. 40) und Einzelkommandos (im Anwender-DB ab Adr. 42) nötig. Diese sind mit Schreibaufträgen (Systemdaten) zu übertragen.

Einzeleinstellungen	Einzelkommandos
Längenmessung fliegendes Messen Referenzpunkt nachtriggern Freigabeeingang abschalten Software-Endlagenüberwachung abschalten Nachführbetrieb (nur bei Antriebeb mit Geber) Software-Endlagenüberwachung automatische Driftkompensation (nur bei Servoantrieb) Drehüberwachung (nur bei Schrittantrieb ohne Geber) **Reglerfreigabe** parkende Achse Simulation	Maschinendaten aktivieren Restweg löschen automatischer Satzrücklauf automatischer Satzvorlauf Restart Istwert setzen rückgängig

Fehlerbehandlung

Rückmeldesignale [BF/FS] und [DF] (Sammelfehlermeldungen)
Fehlerspezifikation im Anwenderprogramm (falls nötig) Auslesen (bei BF/FS) des DS 162 (Kanal 1), DS 197 (Kanal 2), DS 232 (Kanal 3) bzw. Auslesen (bei DF) des DS 163 (Kanal 1), DS 198 (Kanal 2), DS 233 (Kanal 3) siehe unter Anwendungsbeispiele Beispiel 2

Fehlerquittierung

Setzen/Löschen des Steuersignales [BFQ/FSQ]
bzw.
bei Meldung [DF] → Schreiben eines neuen Schreibauftrages

In der nachfolgenden Tabelle sind die Steuer- und Rückmeldesignale in deutsch und englisch erklärt.

Tabelle 6-3 Steuer-/Rückmeldesignale

deutsch	englisch	Bedeutung
Steuersignale		
BP	MODE PARA-METER	Betriebsartenparameter Geschwindigkeitsstufen 1 und 2 Spannungs-/Frequenzstufen 1 und 2 Schrittmaßauswahl 1...100, 254
BA	MODE	Betriebsart Tippen 01 Steuern 02 Referenzpunktfahrt 03 Schrittmaßfahrt relativ 04 MDI 06 Automatik 08 Automatik Einzelsatz 09
R+	DIR_P	Richtung Plus
R–	DIR_M	Richtung Minus
STP	STOP	Stop
ST	START	Start
OVERR	OVERRIDE	Override
AF	DRV_EN	Antriebsfreigabe
SA	SKIP_BLK	Satz ausblenden
EFG	READ_EN	Einlesefreigabe
QMF	ACK_MF	Quittung M-Funktion
BFQ/FSQ	OT_ERR_A	Bedien- und Fahrfehler quittieren
TFB	TEST_EN	Umschalten P-BUS-Schnittstelle auf “Inbetriebnahme”
Rückmeldesignale		
MNR	NUM_MF	M-Funktionsnummer
BL	WORKING	Bearbeitung läuft
SFG	START_EN	Startfreigabe

Tabelle 6-3 Steuer-/Rückmeldesignale, Fortsetzung

deutsch	englisch	Bedeutung
BF/FS	OT_ERR	Bedien-/Fahrfehler
BAR	MODE	aktive Betriebsart
AMF	STR_MF	Änderung der M-Funktion
PBR	PR_BACK	Programmbearbeitung rückwärts
T-L	DT_RUN	Verweilzeit läuft
PEH	POS_ROD	Position erreicht, Halt
FR+	GO_P	Fahren Plus
FR–	GO_M	Fahren Minus
ME	MSR_DONE	Messung Ende
SYN	SYNC	Kanal synchronisiert
DF	DATA_ERR	Datenfehler
FIWS	FAVEL	fliegendes Istwert setzen fertig
TFGS	TST_STAT	Umschalten P-BUS-Schnittstelle erfolgt
WFG	WAIT_EN	Warten auf externe Freigabe
PARA	PARA	Kanal parametriert

6.3 FC RD_COM (FC 3) – Leseaufträge zyklisch bearbeiten

Aufgabe

Mit dem FC RD_COM führen Sie Leseaufträge aus. Dazu rufen Sie den FC RD_COM im OB 1-Zyklus pro Kanal einmal auf.

Der letzte Leseauftrag muß abgearbeitet sein, d. h. im Anwender-DB ist JOB_RD.NO (Datenbyte DBB2) gelöscht und das Lesestatusbit JOB_RD.DONE gesetzt.

Einen neuen Leseauftrag stoßen Sie an, indem Sie die entsprechende Leseauftrag-Nr. in JOB_RD.NO eintragen.

Den FC RD_COM binden Sie nicht in Ihr Anwenderprogramm ein, wenn Sie keine Leseaufträge bearbeiten.

Der FC führt die folgende Aktion durch:

Ausführen des Leseauftrages (JOB_RD) aus dem Anwender-DB mit übertragen der zugehörigen Daten in den Anwender-DB und anzeigen des Leseauftragstatus.

Aufrufmöglich-keiten

Aufruf in KOP-Darstellung (Kontaktplan)	Aufruf in AWL-Darstellung (Anweisungsliste)

FC RD_COM
EN — ENO
DB_NO — RET_VAL
	`CALL RD_COM(`
	`DB_NO := ,`
	`RET_VAL := );`

Beschreibung der Parameter

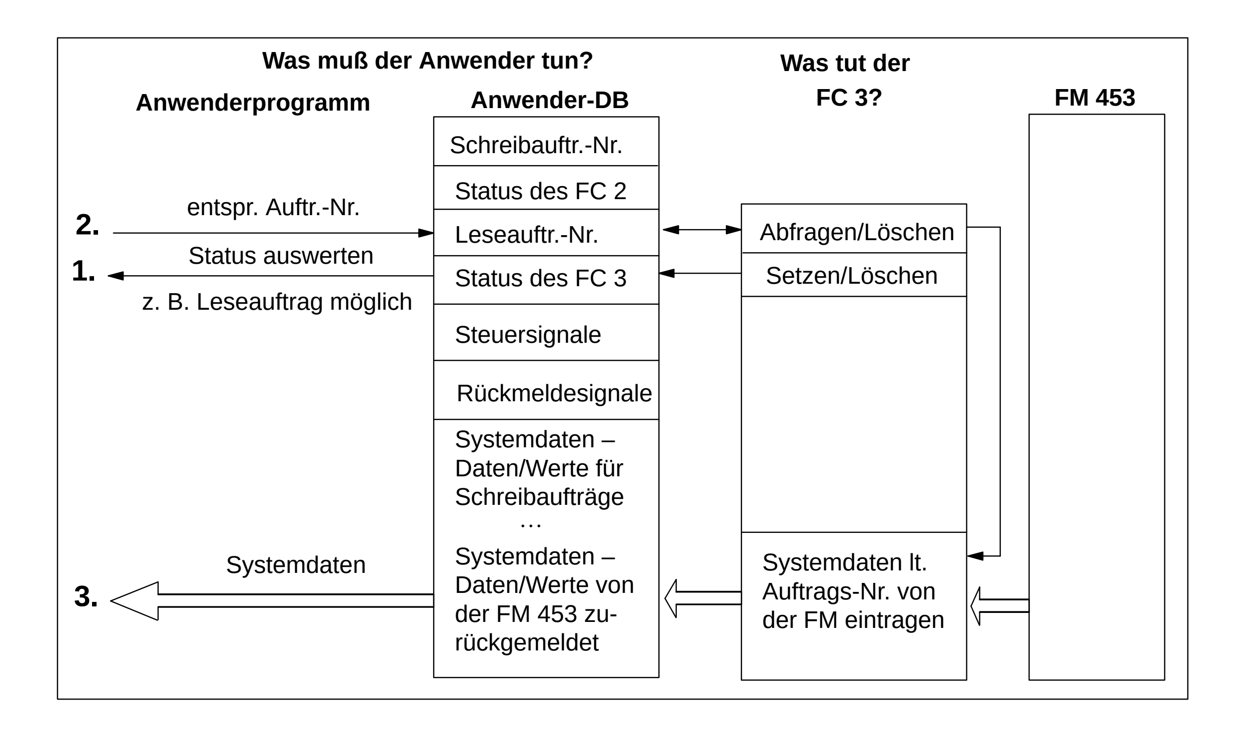
Die nachfolgende Tabelle beschreibt Ihnen die Parameter dieses FCs.

Name	Datentyp	P-Typ	Bedeutung
DB_NO	WORD	E	Datenbausteinnummer
RET_VAL	INT	A	Returncode des SFC 59 “RD_REC”

Parametertypen: E = Eingangsparameter, A = Ausgangssparameter

Funktionsweise

Die Funktion arbeitet mit einem Anwender-DB zusammen. Die Struktur des Anwender-DBs finden Sie in der Bibliothek FMSTSVLI im Datentyp UDT 1. Für jeden Kanal benötigen Sie einen Anwender-DB, der Einträge zum Adressieren der FM 453 und die Daten für die einzelnen Funktionen der FM 453 enthält. Die DB-Nummer wird beim Aufruf des FCs mit dem Parameter DB_NO übergeben.



Folgende Leseaufträge (JOB_RD.NO) sind bekannt:

In der nachfolgenden Tabelle bedeuten:

Betriebsart: T – Tippen
STE – Steuern
REF – Referenzpunktfahrt
SM – Schrittmaßfahrt relativ
MDI – MDI (Manual Data Input)
A/AE – Automatik/Automatik Einzelsatz

Betriebsarten / Systemdaten	Auf-trags-Nr.	Adr. im AW-DB	T	STE	REF	SM	MDI	A/AE	siehe Kap.
Anzeigedaten sind Daten/Parameter, die von der FM zurückgemeldet werden.									
DIG_IO – dig. Ein-/Ausgänge	101	150.0	x	x	x	x	x	x	9.8
OP_DAT – Grundbetriebsdaten	102	198.0	x	x	x	x	x	x	9.3.11
ACT_BLCK – aktiver NC-Satz	103	230.0						x	9.3.12
NXT_BLCK – nächster NC-Satz	104	250.0						x	
APP_DAT – Applikationsdaten	105	270.0	x	x	x	x	x	x	9.3.13
BLCK_EXT – Istwert-Satzwechsel	107	286.0						x	9.3.14
SERV_DAT – Servicedaten	108	290.0	x	x	x	x	x	x	9.3.15
SRV_OUT – reserviert	109	322.0							
OP_DAT1 – Zusatzbetriebsdaten	110	354.0	x	x	x	x	x	x	9.3.16
PAR_READ – Parameter/Daten	114	366.0	x	x	x	x	x	x	9.3.17

○ Daten werden angenommen und erst in der entsprechenden BA bearbeitet.
x Daten werden angenommen bzw. bearbeitet.
– Daten werden mit Fehlermeldung (siehe Fehlerbearbeitung Tabelle 11-8 Kl.4/Nr. 1) abgewiesen.

Leseauftragstatus

Der Status eines Leseauftrages wird im Anwender-DB (Datenbyte DBB3) angezeigt.

Bit im JOB_RD (DBX3.)	Bedeutung
.BUSY, 0	= 1, Leseauftrag läuft Dieses Bit wird vom FC RD_COM gesetzt, sobald er einen Leseauftrag bearbeitet (JOB_RD.NO > 0 und JOB_RD.IMBOSS = 0) Dieses Bit wird vom FC RD_COM gelöscht, sobald der Leseauftrag beendet ist (JOB_RD.NO = 0).
.DONE, 1	= 1, Leseauftrag beendet Dieses Bit wird vom FC RD_COM gesetzt, sobald er einen Leseauftrag beendet hat (auch mit Fehler) Dieses Bit wird vom FC RD_COM gelöscht, wenn ein neuer Leseauftrag beginnt. Sie können dieses Bit selbständig löschen.
.IMPOSS, 2	= 1, Leseauftrag z. Z. nicht möglich Eine Leseauftragsbearbeitung ist nicht möglich: – da die Achse nicht parametriert ist – keine Betriebsart vorgewählt ist – der Testbetrieb eingestellt ist In diesem Fall können Sie den Leseauftrag (JOB_RD.NO) anstehen lassen oder auch löschen. Der FC RD_COM löscht das Bit, wenn alle oben genannten Bedingungen erfüllt sind.
.UNKNOWN, 3	= 1, Leseauftrag unbekannt Der von Ihnen angegebene Leseauftrag (JOB_RD.NO) liegt nicht im bekannten Bereich (siehe Fehlerauswertung). Der FC RD_COM löscht dieses Bit, sobald JOB_RD.NO eine erlaubte Nummer enthält. Die unbekannte Nummer bleibt solange erhalten.

Fehlerauswertung

Aufgetretene Fehler zeigt das Binärergebnis (BIE = 0) an.

Mögliche Fehler sind:

- unbekannter Schreibauftrag (siehe JOB_RD.UNKNOWN)
- Datenübertragungsfehler bei der Datenübertragung mit dem SFC 59 “RD_REC”. Der Fehler wird am Ausgangsparameter RET_VAL zur Verfügung gestellt (siehe Referenzhandbuch *Systemsoftware für S7-300/400; System- und Standardfunktionen*).

Aufrufbeispiel

Nachfolgend erhalten Sie ein Aufrufbeispiel für FC RD_COM.

```
AWL                                               Erläuterung

...

      O     DB_FM.JOB_RD.BUSY;                    // Leseauftrag läuft
      O     DB_FM.JOB_RD.IMPOSS;                  // Leseauftragsbearbg. nicht möglich
      SPB   DARD;                                 // Sprung zum Aufruf

      L     B#16#66;                              // Leseauftr. 102 für Grundbetriebsdaten
      T     DB_FM.JOB_RD.NO;                      // Ablage in das Auftragsfach

DARD: CALL  RD_COM(                               // FC Daten lesen aufrufen
            DB_NO     := W#16#1,                  // DB-Nummer
            RET_VAL   := FEHLERCODE_LESEN)        // Returnwert

      UN    BIE;                                  // Binärergebnis
      S     FEHLER_LESEFKT;                       // Fehler bei der Initialisierung
...
```

6.4 Diagnoseinformationen lesen

Übersicht

Mit dem FC DIAG_RD (FC 4) bzw. FC DIAG_INF (FC 6) lesen Sie die Diagnosealarmdaten für alle drei Kanäle in den Anwender-DB.

FC 4 und FC 6 sind entsprechend der Anwendung nur alternativ zu verwenden.

6.4.1 FC DIAG_RD (FC 4) – Diagnosealarmdaten im OB 82 lesen

Aufgabe

Der Aufruf des FC DIAG_RD ist nur im Alarm-OB 82 erlaubt.

Aufrufmöglichkeiten

Aufruf in KOP-Darstellung (Kontaktplan)	Aufruf in AWL-Darstellung (Anweisungsliste)

FC DIAG_RD
EN — ENO
DB_NO — RET_VAL
IN_DIAG
	`CALL DIAG_RD(`
	`DB_NO := ,`
	`RET_VAL := ,`
	`IN_DIAG := );`

Beschreibung der Parameter

Die nachfolgende Tabelle beschreibt Ihnen die Parameter des FC DIAG_RD.

Name	Datentyp	P-Typ	Bedeutung
DB_NO	WORD	E	Datenbausteinnummer
RET_VAL	INT	A	Returncode des SFC 59 RD_REC
IN_DIAG	BOOL	E/A	Anstoß zum Lesen der Diagnosedaten, wird nach Ausführung von FC 4 gelöscht.

Parametertypen: E = Eingangsparameter, A = Ausgangsparameter,
E/A = Durchgangsparameter (Anstoßparameter)

Funktionsweise

Die Funktion arbeitet mit einem Anwender-DB zusammen. Die DB-Nr. wird bei Aufruf der Funktion mit dem Parameter DB_NO übergeben.

Das Lesen der Diagnosealarmdaten DIAGNOSTIC_INT_INFO (im Anwender-DB ab Adr. 72) wird gestartet, indem Sie den Durchgangsparameter IN_DIAG auf Eins setzen. Der Parameter wird vom FC nach Erfüllung des Auftrags wieder zurückgesetzt.

Während der Auftrag läuft bleibt der Durchgangsparameter gesetzt. Die Übertragung der Daten ist beendet, wenn der Durchgangsparameter zurückgesetzt ist (IN_DIAG = FALSE).

Fehlerauswertung

Aufgetretene Fehler zeigt das Binärergebnis (BIE = 0) an.

Mögliche Fehler sind:

Datenübertragungsfehler bei der Datenübertragung mit dem SFC 59 “RD_REC”. Der Fehler wird am Ausgangsparameter RET_VAL zur Verfügung gestellt (siehe Referenzhandbuch *Systemsoftware für S7-300/400; System- und Standardfunktionen*).

<table>
<tr><td colspan="4">Diagnosealarm
Meldung an die CPU (vorausgesetzt: Alarmmeldung aktiviert (siehe Kap. 5.2)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">kein OB 82 vorhanden → CPU geht in STOP</td><td colspan="2">OB 82</td><td>OB 1</td></tr>
<tr><td>Eintrag der Diagnoseinformation in den Diagnosepuffer der CPU (4Byte) mit call SFC 52</td><td>Eintrag der Diagnoseinformation in den AW-DB ab Adr. 72 mit Aufruf des FC 4</td><td>Aufruf FC 6</td></tr>
<tr><td colspan="3">wenn Betriebsfehler:
(Adr. im AW-DB 80.7/82.7/84.7)
weitere Fehlerspezifikation durch Auslesen des DS 164 (Kanal 1), DS 199 (Kanal 2), DS 234 (Kanal 3) im OB 1
siehe unter Anwendungsbeispiele Beispiel 2</td></tr>
</table>

Diagnosedaten

Die nachfolgende Tabelle enthält die Diagnoseinformationen für Kanal 1...3, DIAGNOSTIC_INT_INFO im Anwender-DB ab Adresse 72.

Tabelle 6-4 Diagnoseinformationen

Daten-format	Byte-. Bit-Nr.	Bedeutung
4 x Byte	0.0	Baugruppen-/Sammelstörungen (kommend und gehend)
	0.1	interner Fehler/HW-Fehler (Sammelfehler Byte 2, 3)
	0.2	externer Fehler
	0.3	externer Kanalfehler (Sammelfehler Byte 8, 10, 12)
	0.6	Baugruppe nicht parametriert
	1.0...3	Typklasse der Baugruppe, für die FM 453 = 08H
	1.4	Kanalinformation vorhanden
	2.1	Kommunikationsstörung (K-Bus)
	2.3	Zeitüberwachung angesprochen/Watch-Dog
	2.4	Baugruppeninterne Versorgungsspannung ausgefallen (NMI)
	3.2	FEPROM-Fehler
	3.3	RAM-Fehler
	3.6	Prozeßalarm verloren
12 x Byte	4	FM-Pos-Kennung (74H)
	5	Länge der Diagnoseinformation (16)
	6	Kanalanzahl (3)
	7.0...2	Kanalfehlervektor (1...3)
	8.0	Kabelbruch (Inkrementalgeber) für Kanal 1
	8.1	Fehler Absolutgeber für Kanal 1
	8.2	Fehlerimpulse Inkr. bzw. Nullmarke fehlt für Kanal 1
	8.3	Spannungsüberwachung Geber für Kanal 1

Tabelle 6-4 Diagnoseinformationen, Fortsetzung

Daten-format	Byte-. Bit-Nr.	Bedeutung
	8.4	Spannungsüberwachung ± 15 V für Kanal 1
	8.5	Spannungsüberwachung digitale Ausgänge für Kanal 1
	8.7	Betriebsfehler (siehe Kap. 11, Fehlerbehandlung) für Kanal 1
	9	frei
	10	analog Byte 8 für Kanal 2
	11	frei
	12	analog Byte 8 für Kanal 3
	13...15	frei

Hinweise für den Anwender

Byte 0 bis 3 werden bei einem Diagnoseereignis automatisch zur CPU übertragen, und der Diagnose-Organisationsbaustein (OB 82) wird aufgerufen. Der Diagnose-OB ist in das AWP aufzunehmen, sonst geht die CPU in den Betriebszustand ”Stop”. Byte 0 enthält Sammelfehlermeldungen, die gleichzeitig mit den entsprechenden Meldungen im Byte 2, 3, 8 gesetzt werden.

Der Betriebsfehler (Byte 8.7) ist nochmals spezifiziert. Die Fehlernummern stehen im Diagnosepuffer der FM 453 und im Datenbaustein für Statusmeldungen (DB-SS) für Anzeigezwecke zur Verfügung (siehe Kapitel). Für eine besondere Fehlerauswertung im Anwenderprogramm stehen diese Fehlernummern im DS164 zur Verfügung.

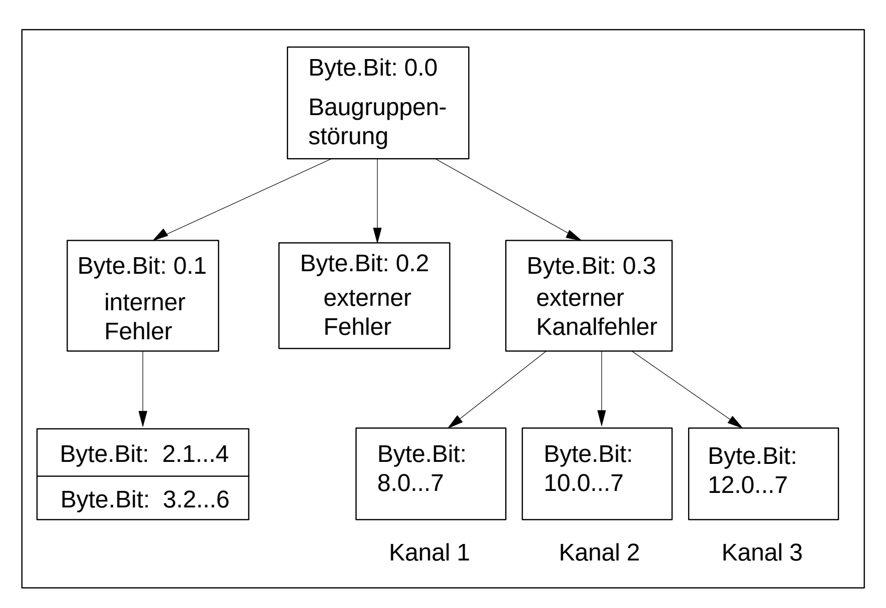


Bild 6-3 Auswerten Diagnoseinformation

Aufrufbeispiel im OB 82

Nachfolgend erhalten Sie ein Aufrufbeispiel für FC DIAG_RD.

```
AWL                                                 Erläuterung

...

      S     DIAG_READ;                              // Anstoß der Lesefunktion

      CALL  DIAG_INF(                               // Aufruf FC Diagnoseinformation
            DB_NO     := W#16#1,                    // DB-Nummer
            RET_VAL   := FEHLERCODE_LESEN,          // Returnwert
            IN_DIAG   := DIAG_READ);                // Anstoß zum Lesen

      UN    BIE;                                    // Binärergebnis
      S     FEHLER_LESEFKT;                         // Fehler bei der Initialisierung
...
```

6.4.2 FC DIAG_INF (FC 6) – Diagnosealarmdaten im OB 1 lesen

Aufgabe

Der Aufruf des FC DIAG_INF ist im OB 1 (bzw. auch in einer anderen zyklischen Programmebene) erlaubt.

Aufrufmöglichkeit, Parameter und Fehlerauswertung siehe Kapitel 6.4.1.

Funktionsweise

Die Funktion arbeitet mit einem Anwender-DB zusammen. Die DB-Nr. wird bei Aufruf der Funktion mit dem Parameter DB_NO übergeben.

Das Lesen der Diagnosealarmdaten DIAGNOSTIC_INT_INFO (im Anwender-DB ab Adr. 72) wird gestartet, indem Sie den Durchgangsparameter IN_DIAG auf Eins setzen. Der Parameter wird vom FC nach Erfüllung des Auftrags wieder zurückgesetzt. Der FC muß solange aufgerufen werden, bis er den Durchgangsparameter wieder zurückgesetzt hat. Bei zentralem Einsatz der FM 453 wird der Leseauftrag innerhalb eines einzigen Bausteinaufrufes abgearbeitet. Bei dezentralem Einsatz der FM 453 kann die Bearbeitung des Leseauftrag mehrere Bausteinaufrufe benötigen.

Während der Auftrag läuft bleibt der Durchgangsparameter gesetzt. Die Übertragung der Daten ist beendet, wenn der Durchgangsparameter zurückgesetzt ist (IN_DIAG = FALSE).

Aufrufbeispiel im OB 1

Nachfolgend erhalten Sie ein Aufrufbeispiel für FC DIAG_INF.

```
AWL                                                Erläuterung

...

      U    DIAG_READ;                              // FC-Aufruf, wenn Anstoßmerker gesetzt
      SPB  DIRD;
      S    DIAG_READ;                              // Anstoß der Lesefunktion

DIRD: CALL DIAG_INF(                               // Aufruf FC Diagnoseinformation
           DB_NO     := W#16#1,                    // DB-Nummer
           RET_VAL   := FEHLERCODE_LESEN,          // Returnwert
           IN_DIAG   := DIAG_READ);                // Anstoß zum Lesen

      U    DIAG_READ;                              // Sprung zum Ende, wenn Leseauftrag noch
      SPB  END;                                    // nicht beendet ist

      UN   BIE;                                    // Binärergebnis
      S    FEHLER_LESEFKT;                         // Fehler bei Lesefunktion

END:  NOP  0;

...
```

6.5 FC MSRMENT (FC 5) – Meßwerte lesen

Aufgabe

Mit dem FC MSRMENT lesen Sie die Meßwerte in den Anwender-DB (ab Adresse 60). Der Aufruf des FC MSRMENT kann im OB 40, falls der Prozeßalarm aktiviert wurde (siehe Kapitel 5.2) oder im OB 1 erfolgen. Der Aufruf des FC 5 in beiden OBs gleichzeitig ist nicht erlaubt.

Aufrufmöglichkeiten

Aufruf in KOP-Darstellung (Kontaktplan)	Aufruf in AWL-Darstellung (Anweisungsliste)

FC MSRMENT
EN ENO
DB_NO RET_VAL
IN_MSR
	`CALL MSRMENT(`
	`DB_NO := ,`
	`RET_VAL := ,`
	`IN_MSR := );`

Beschreibung der Parameter

Die nachfolgende Tabelle beschreibt Ihnen die Parameter des FC 5.

Name	Datentyp	P-Typ	Bedeutung
DB_NO	WORD	E	Datenbausteinnummer
RET_VAL	INT	A	Returncode des SFC 59 RD_REC
IN_MSR	BOOL	E/A	Lesevorgang starten

Parametertypen: E = Eingangsparameter, A = Ausgangsparameter,
E/A = Durchgangsparameter (Anstoßparameter)

Funktionsweise

Die Funktion arbeitet mit einem Anwender-DB zusammen. Die DB-Nr. wird bei Aufruf der Funktion mit dem Parameter DB_NO übergeben.

Das Lesen der Meßwerte MEASUREMENT_VALUES (im Anwender-DB ab Adr. 60) wird gestartet, indem Sie den Durchgangsparameter IN_MSR auf Eins setzen. Der Parameter wird vom FC nach Erfüllung des Auftrags wieder zurückgesetzt. Der FC muß solange aufgerufen werden, bis er den Durchgangsparameter wieder zurückgesetzt hat. Bei zentralem Einsatz der FM 453 wird der Leseauftrag innerhalb eines einzigen Bausteinaufrufes abgearbeitet. Bei dezentralem Einsatz der FM 453 kann die Bearbeitung des Leseauftrag mehrere Bausteinaufrufe benötigen (gilt nur für Aufruf im OB 1).

Während der Auftrag läuft bleibt der Durchgangsparameter gesetzt. Die Übertragung der Daten ist beendet, wenn der Durchgangsparameter zurückgesetzt ist (IN_MSR = FALSE).

Fehlerauswertung

Aufgetretene Fehler zeigt das Binärergebnis (BIE = 0) an.

Mögliche Fehler sind:

Datenübertragungsfehler bei der Datenübertragung mit dem SFC 59 “RD_REC”. Der Fehler wird am Ausgangsparameter RET_VAL zur Verfügung gestellt (siehe Referenzhandbuch *Systemsoftware für S7-300/400; System- und Standardfunktionen*).

Aufrufbeispiel im OB 1

Nachfolgend erhalten Sie ein Aufrufbeispiel im OB 1.

```
AWL                                                Erläuterung
      U     DB_FM.CHECKBACK_SIGNALS.MSR_DONE;      // Rückmeldung ”Messung beendet”
      FP    FLANKENMERKER_MESSUNG_BEENDET;         // Flankenmerker für ”Messung beendet”
      S     ”ANSTOSS_LESEFKT”;                     // Anstoßparameter setzen

      CALL  MSRMENT(                               // AUFRUF FC MSRMENT
            DB_NO     := W#16#1,
            RET_VAL   := FEHLERCODE_LESEN,
            IN_MSR    := ”ANSTOSS_LESEFKT”);

      U     ”ANSTOSS_LESEFKT”;                     // Anstoßbit ist noch gesetzt
      SPB   NWE;


      UN    BIE;                                   // Kommunikationsfehler
      S     FEHLER_LESEFKT;                        // Fehler bei Lesefunktion anzeigen

NWE:  NOP 0;
```

Aufrufbeispiel im OB 40

Nachfolgend erhalten Sie ein Aufrufbeispiel im OB 40.

```
AWL                                                Erläuterung
...
      S     MW_LESEN;                              // Auftrag setzen

      CALL  MSRMENT(                               // AUFRUF FC für Meßwerte lesen
            DB_NO        := W#16#1,                // DB-Nummer
            RET_VAL      := FEHLERCODE_LESEN,      // Returnwert
            IN_MSR       := MW_LESEN);             // Anstoßparameter

      UN    BIE;                                   // Binärergebnis
      S     FEHLER_LESEFKT;                        // Fehler bei Lesefunktion anzeigen
...
```

Hinweis

Das Aktivieren von “Messen” und die Bildung der Meßwerte ist im Kapitel 9.3.10 beschrieben.

6.6 Anwender-Datenbaustein

Übersicht

Die nachfolgende Tabelle beschreibt Ihnen den Aufbau des Anwender-DBs.

Dieser Anwender-DB muß für jeden genutzten Kanal angelegt werden.

Tabelle 6-5 Anwender-DB für die FM 453

Adresse absolut	Adresse relativ	Dekla-ration	Variable	Datentyp	Anfangs-wert	Kommentar
Auftragsfach für FC MODE_WR						
	0.0		JOB_WR	STRUCT		Schreibaufträge
0.0	+0.0		NO	BYTE	B#16#0	Schreibauftragsnummer
1.0	+1.0		BUSY	BOOL	FALSE	Schreibauftrag läuft
1.1	+1.1		DONE	BOOL	FALSE	Schreibauftrag beendet
1.2	+1.2		IMPOSS	BOOL	FALSE	Schreibauftrag unmöglich
1.3	+1.3		UNKNOWN	BOOL	FALSE	Schreibauftrag unbekannt
1.4	+1.4		BIT1_4	BOOL	FALSE	reserviert
1.5	+1.5		BIT1_5	BOOL	FALSE	reserviert
1.6	+1.6		MODE_BUSY	BOOL	FALSE	Start einer Betriebsart
1.1	+1.7		POS_REACHED	BOOL	FALSE	Position erreicht
	=2.0			END_STRUCT		
Auftragsfach für FC RD_COM						
	2.0		JOB_RD	STRUCT		Leseaufträge
2.0	+2.0		NO	BYTE	B#16#0	Leseauftragsnummer
3.0	+3.0		BUSY	BOOL	FALSE	Leseauftrag läuft
3.1	+3.1		DONE	BOOL	FALSE	Leseauftrag beendet
3.2	+3.2		IMPOSS	BOOL	FALSE	Leseauftrag unmöglich
3.3	+3.3		UNKNOWN	BOOL	FALSE	Leseauftrag unbekannt
	=2.0			END_STRUCT		
wird durch FC INIT_DB eingetragen						
4.0	+4.0		WORD4	WORD	W#16#0	reserviert
6.0	+6.0		WORD6	WORD	W#16#0	reserviert
8.0	+8.0		WORD8	WORD	W#16#0	reserviert
10.0	+10.0		WORD10	WORD	W#16#0	reserviert
12.0	+12.0	stat	MOD_ADR	WORD	W#16#0	Baugruppenadresse
14.0	+14.0	stat	CH_ADR	DWORD	DW#16#0	Kanaladresse
18.0	+18.0	stat	DS_OFFS	BYTE	B#16#0	Offset für kanalspezifische Datensatznummer
19.0	+19.0	stat	RESERV_2	BYTE	B#16#0	reserviert

Tabelle 6-5 Anwender-DB für die FM 453, Fortsetzung

Adresse absolut	Adresse relativ	Dekla-ration	Variable	Datentyp	Anfangs-wert	Kommentar
Steuersignale:		**FC MODE_WR**				
	20.0	stat	CONTROL_ SIGNALS	STRUCT		Steuersignale
20.0	+0.0		BIT0_0	BOOL	FALSE	reserviert
20.1	+0.1		TEST_EN	BOOL	FALSE	Umschalten P-Bus-Schnitt-stelle
20.2	+0.2		BIT0_2	BOOL	FALSE	reserviert
20.3	+0.3		OT_ERR_A	BOOL	FALSE	Bedien-/Fahrfehler quittieren
20.4	+0.4		BIT0_4	BOOL	FALSE	reserviert
20.5	+0.5		BIT0_5	BOOL	FALSE	reserviert
20.6	+0.6		BIT0_6	BOOL	FALSE	reserviert
20.7	+0.7		BIT0_7	BOOL	FALSE	reserviert
21.0	+1.0		START	BOOL	FALSE	Start
21.1	+1.1		STOP	BOOL	FALSE	Stop
21.2	+1.2		DIR_M	BOOL	FALSE	Richtung Minus
21.3	+1.3		DIR_P	BOOL	FALSE	Richtung Plus
21.4	+1.4		ACK_MF	BOOL	FALSE	Quittung M-Funktion
21.5	+1.5		READ_EN	BOOL	FALSE	Einlesefreigabe
21.6	+1.6		SKIP_BLK	BOOL	FALSE	Satz ausblenden
21.7	+1.7		DRV_EN	BOOL	FALSE	Antriebsfreigabe
22.0	+2.0		MODE	BYTE	B#16#0	Betriebsart
23.0	+3.0		MODE_ PARAMETER	BYTE	B#16#0	Betriebsartenparameter
24.0	+4.0		OVERRIDE	BYTE	B#16#0	Override
25.0	+5.0		BYTE5	BYTE	B#16#0	reserviert
26.0	+6.0		BYTE6	BYTE	B#16#0	reserviert
27.0	+7.0		BYTE7	BYTE	B#16#0	reserviert
	=8.0			END_STRUCT		
Rückmeldesignale:		**FC MODE_WR**				
	28.0	stat	CHECKBACK_ SIGNALS	STRUCT		Rückmeldesignale
28.0	+0.0		DAIN	BOOL	FALSE	reserviert
28.1	+0.1		TST_STAT	BOOL	FALSE	Umschalten P-Bus-Schnitt-stelle erfolgt
28.2	+0.2		BIT0_2	BOOL	FALSE	reserviert
28.3	+0.3		OT_ERR	BOOL	FALSE	Bedien-/Fahrfehler
28.4	+0.4		DATA_ERR	BOOL	FALSE	Datenfehler

Tabelle 6-5 Anwender-DB für die FM 453, Fortsetzung

Adresse absolut	Adresse relativ	Dekla-ration	Variable	Datentyp	Anfangs-wert	Kommentar
28.5	+0.5		FM_NSTQ	BOOL	FALSE	reserviert
28.6	+0.6		FM_NST	BOOL	FALSE	reserviert
28.7	+0.7		PARA	BOOL	FALSE	parametriert
29.0	+1.0		START_EN	BOOL	FALSE	Startfreigabe
29.1	+1.1		WORKING	BOOL	FALSE	Bearbeitung läuft
29.2	+1.2		WAIT_EN	BOOL	FALSE	Warten auf externe Freigabe
29.3	+1.3		BIT1_3	BOOL	FALSE	reserviert
29.4	+1.4		BIT1_4	BOOL	FALSE	reserviert
29.5	+1.5		DT_RUN	BOOL	FALSE	Verweilzeit läuft
29.6	+1.6		PR_BACK	BOOL	FALSE	Programmbearbeitung rückwärts
29.7	+1.7		BIT1_7	BOOL	FALSE	reserviert
30.0	+2.0		MODE	BYTE	B#16#0	aktive Betriebsart
31.0	+3.0		SYNC	BOOL	FALSE	synchronisiert
31.1	+3.1		MSR_DONE	BOOL	FALSE	Messung Ende
31.2	+3.2		GO_M	BOOL	FALSE	Fahren Minus
31.3	+3.3		GO_P	BOOL	FALSE	Fahren Plus
31.4	+3.4		BIT3_4	BOOL	FALSE	reserviert
31.5	+3.5		FAVEL	BOOL	FALSE	fliegendes Istwert setzen fertig
31.6	+3.6		BIT3_6	BOOL	FALSE	reserviert
31.7	+3.7		POS_ROD	BOOL	FALSE	Position erreicht, Halt
32.0	+4.0		NUM_MF	BYTE	B#16#0	M-Funktions-Nr.
33.0	+5.0		BIT5_0	BOOL	FALSE	reserviert
33.1	+5.1		BIT5_1	BOOL	FALSE	reserviert
33.2	+5.2		BIT5_2	BOOL	FALSE	reserviert
33.3	+5.3		BIT5_3	BOOL	FALSE	reserviert
33.4	+5.4		STR_MF	BOOL	FALSE	Änderung M-Funktion
33.5	+5.5		BIT5_5	BOOL	FALSE	reserviert
33.6	+5.6		BIT5_6	BOOL	FALSE	reserviert
33.7	+5.7		BIT5_7	BOOL	FALSE	reserviert
34.0	+6.0		WORD6	WORD	W#16#0	reserviert
36.0	+8.0		DWORD8	DWORD	DW#16#0	reserviert
	=12.0			END_STRUCT		

Tabelle 6-5 Anwender-DB für die FM 453, Fortsetzung

Adresse absolut	Adresse relativ	Dekla-ration	Variable	Datentyp	Anfangs-wert	Kommentar
Einzeleinstellungen:			**FC MODE_WR, Auftrags-Nr. 10**			
	40.0	stat	SINGLE_ FUNCTIONS	STRUCT		Einzeleinstellungen
40.0	+0.0		SERVO_EN	BOOL	FALSE	Reglerfreigabe
40.1	+0.1		GAUG_FLY	BOOL	FALSE	fliegendes Messen
40.2	+0.2		BIT0_2	BOOL	FALSE	reserviert
40.3	+0.3		BIT0_3	BOOL	FALSE	reserviert
40.4	+0.4		BIT0_4	BOOL	FALSE	reserviert
40.5	+0.5		TRAV_MON	BOOL	FALSE	Drehüberwachung
40.6	+0.6		PARK_AX	BOOL	FALSE	parkende Achse
40.7	+0.7		SIM_ON	BOOL	FALSE	Simulation ein
41.0	+1.0		BIT1_0	BOOL	FALSE	reserviert
41.1	+1.1		BIT1_1	BOOL	FALSE	reserviert
41.2	+1.2		MSR_EN	BOOL	FALSE	Längenmessung
41.3	+1.3		REFTRIG	BOOL	FALSE	Referenzpunkt nachtriggern
41.4	+1.4		DI_EN	BOOL	FALSE	Freigabeeingang abschalten
41.5	+1.5		FOLLOWUP	BOOL	FALSE	Nachführbetrieb
41.6	+1.6		SSW_DIS	BOOL	FALSE	SW-Endlagenüberwachung abschalten
41.7	+1.7		DRIFTOFF	BOOL	FALSE	automatische Driftkompensa-tion abschalten
	=2.0			END_STRUCT		
Einzelkomandos:			**FC MODE_WR, Auftrags-Nr. 11**			
	42.0	stat	SINGLE_ COMMANDS	STRUCT		Einzelkommandos
42.0	+0.0		BIT0_0	BOOL	FALSE	reserviert
42.1	+0.1		BIT0_1	BOOL	FALSE	reserviert
42.2	+0.2		BIT0_2	BOOL	FALSE	reserviert
42.3	+0.3		BIT0_3	BOOL	FALSE	reserviert
42.4	+0.4		BIT0_4	BOOL	FALSE	reserviert
42.5	+0.5		BIT0_5	BOOL	FALSE	reserviert
42.6	+0.6		BIT0_6	BOOL	FALSE	reserviert
42.7	+0.7		BIT0_7	BOOL	FALSE	reserviert
43.0	+1.0		MDATA_EN	BOOL	FALSE	MD aktivieren
43.1	+1.1		DEL_DIST	BOOL	FALSE	Restweg löschen
43.2	+1.2		SEARCH_F	BOOL	FALSE	automatischer Satzvorlauf
43.3	+1.3		SEARCH_B	BOOL	FALSE	automatischer Satzrücklauf

Tabelle 6-5 Anwender-DB für die FM 453, Fortsetzung

Adresse absolut	Adresse relativ	Dekla-ration	Variable	Datentyp	Anfangs-wert	Kommentar
43.4	+1.4		BIT1_4	BOOL	FALSE	reserviert
43.5	+1.5		RESET_AX	BOOL	FALSE	Restart
43.6	+1.6		AVAL_REM	BOOL	FALSE	Istwert setzen rückgängig
43.7	+1.7		BIT1_7	BOOL	FALSE	reserviert
	=2.0			END_STRUCT		
Nullpunktverschiebung:			**FC MODE_WR, Auftrags-Nr. 12**			
44.0	44.0	stat	ZERO_OFFSET	DINT	L#0	Nullpunktverschiebung
Istwert setzen:			**FC MODE_WR, Auftrags-Nr. 13**			
48.0	48.0	stat	SETTING_ ACT_VALUE	DINT	L#0	Istwert setzen
fliegendes Istwert setzen:			**FC MODE_WR, Auftrags-Nr. 14**			
52.0	52.0	stat	FLYING_SET-TING_ACT_VA-LUE	DINT	L#0	fliegendes Istwert setzen
Bezugspunkt setzen:			**FC MODE_WR, Auftrags-Nr. 21**			
56.0	56.0	stat	SETTING_REFE-RENCE_PIONT	DINT	L#0	Bezugspunkt setzen
Meßwerte:			**FC MSRMENT**			
	60.0	stat	MEASURE-MENT_VALUES	STRUCT		Meßwerte
60.0	+0.0		BEGIN_VALUE	DINT	L#0	Anfangswert bzw. fliegender Meßwert
64.0	+4.0		END_VALUE	DINT	L#0	Endwert
68.0	+8.0		LENGTH_ VALUE	DWORD	DW#16#0	Längenmeßwert
	=12.0			END_STRUCT		
Diagnosealarmdaten:			**FC DIAG_INF/FC DIAG_RD**			
	72.0	stat	DIAGNOSTIC_ INT_INFO	STRUCT		Diagnosealarmdaten
72.0	+0.0		BYTE0	BYTE	B#16#0	Systemspezifische Diagnose-daten siehe Kap. 6.4
73.0	+1.0		BYTE1	BYTE	B#16#0	
74.0	+2.0		BYTE2	BYTE	B#16#0	
75.0	+3.0		BYTE3	BYTE	B#16#0	
76.0	+4.0		BYTE4	BYTE	B#16#0	Kanaltyp
77.0	+5.0		BYTE5	BYTE	B#16#0	Länge Info pro Kanal
78.0	+6.0		BYTE6	BYTE	B#16#0	Kanalanzahl
79.0	+7.0		BYTE7	BYTE	B#16#0	Kanalfehler-Vektor

Tabelle 6-5 Anwender-DB für die FM 453, Fortsetzung

Adresse absolut	Adresse relativ	Dekla-ration	Variable	Datentyp	Anfangs-wert	Kommentar
80.0	+8.0		BYTE8	BYTE	B#16#0	Einzelfehler siehe Kap. 6.4
81.0	+9.0		BYTE9	BYTE	B#16#0	
82.0	+10.0		BYTE10	BYTE	B#16#0	reserviert
83.0	+11.0		BYTE11	BYTE	B#16#0	reserviert
84.0	+12.0		BYTE12	BYTE	B#16#0	reserviert
85.0	+13.0		BYTE13	BYTE	B#16#0	reserviert
	=14.0			END_STRUCT		
Sollwert für Schrittmaß: FC MODE_WR, Auftrags-Nr. 3						
86.0	86.0	stat	TARGET_254	DWORD	DW#16#0	Sollwert für Schrittmaß
Geschwindigkeitsstufe 1 und 2: FC MODE_WR, Auftrags-Nr. 1						
	90.0	stat	VLEVEL_1_2	STRUCT		Geschwindigkeitsstufe 1 u. 2
90.0	+0.0		VLEVEL_1	DWORD	DW#16#0	Geschwindigkeitsstufe 1
94.0	+4.0		VLEVEL_2	DWORD	DW#16#0	Geschwindigkeitsstufe 2
	=8.0			END_STRUCT		
Spannungs-/Frequenzstufe 1 und 2: FC MODE_WR, Auftrags-Nr. 2						
	98.0	stat	CLEVEL_1_2	STRUCT		Spannungs-/Frequenzstufe 1 und 2
98.0	+0.0		CLEVEL_1	DWORD	DW#16#0	Spannungs-/Frequenzstufe 1
102.0	+4.0		CLEVEL_2	DWORD	DW#16#0	Spannungs-/Frequenzstufe 2
	=8.0			END_STRUCT		
MDI-Satz: FC MODE_WR, Auftrags-Nr. 6						
	106.0	stat	MDI_BLOCK	STRUCT		MDI-Satz
106.0	+0.0		BYTE0	BYTE	B#16#0	reserviert
107.0	+1.0		BYTE1	BYTE	B#16#0	reserviert
108.0	+2.0		G_1_EN	BOOL	FALSE	G-Funktionsgruppe 1
108.1	+2.1		G_2_EN	BOOL	FALSE	G-Funktionsgruppe 2
108.2	+2.2		BIT2_2	BOOL	FALSE	reserviert
108.3	+2.3		BIT2_3	BOOL	FALSE	reserviert
108.4	+2.4		X_T_EN	BOOL	FALSE	Position/Verweilzeit
108.5	+2.5		BIT2_5	BOOL	FALSE	reserviert
108.6	+2.6		BIT2_6	BOOL	FALSE	reserviert
108.7	+2.7		BIT2_7	BOOL	FALSE	reserviert
109.0	+3.0		V_EN	BOOL	FALSE	Geschwindigkeit
109.1	+3.1		M_1_EN	BOOL	FALSE	M-Funktionsgruppe 1
109.2	+3.2		M_2_EN	BOOL	FALSE	M-Funktionsgruppe 2
109.3	+3.3		M_3_EN	BOOL	FALSE	M-Funktionsgruppe 3

Tabelle 6-5 Anwender-DB für die FM 453, Fortsetzung

Adresse absolut	Adresse relativ	Dekla-ration	Variable	Datentyp	Anfangs-wert	Kommentar
109.4	+3.4		BIT3_4	BOOL	FALSE	reserviert
109.5	+3.5		BIT3_5	BOOL	FALSE	reserviert
109.6	+3.6		BIT3_6	BOOL	FALSE	reserviert
109.7	+3.7		BIT3_7	BOOL	FALSE	reserviert
110.0	+4.0		G_1_VAL	BYTE	B#16#0	G-Funktions-Nr. der Gruppe 1
111.0	+5.0		G_2_VAL	BYTE	B#16#0	G-Funktions-Nr. der Gruppe 2
112.0	+6.0		BYTE6	BYTE	B#16#0	reserviert
113.0	+7.0		BYTE7	BYTE	B#16#0	reserviert
114.0	+8.0		X_T_VAL	DINT	L#0	Wert – Position/ Verweilzeit
118.0	+12.0		V_VAL	DINT	L#0	Wert der Geschwindigkeit
122.0	+16.0		M_1_VAL	BYTE	B#16#0	M-Funktions-Nr. der Gruppe 1
123.0	+17.0		M_2_VAL	BYTE	B#16#0	M-Funktions-Nr. der Gruppe 2
124.0	+18.0		M_3_VAL	BYTE	B#16#0	M-Funktions-Nr. der Gruppe 3
125.0	+19.0		BYTE19	BYTE	B#16#0	reserviert
	=20.0			END_STRUCT		
Parameter/Daten ändern:			**FC MODE_WR, Auftrags-Nr. 8**			
	126.0	stat	PAR_CHAN	STRUCT		Parameter/Daten ändern
126.0	+0.0		PAR_TYP	BYTE	B#16#0	DB-Typ
127.0	+1.0		PAR_NUMB	BYTE	B#16#0	Nummer
128.0	+2.0		PAR_COUN	BYTE	B#16#0	Anzahl
129.0	+3.0		PAR_JOB	BYTE	B#16#0	Auftrag
130.0	+4.0		PAR_DATA	BYTE	B#16#0	Datenfeld
131.0	+5.0		BYTE5		B#16#0	
132.0	+6.0		BYTE6		B#16#0	
133.0	+7.0		BYTE7		B#16#0	
134.0	+8.0		BYTE8		B#16#0	
135.0	+9.0		BYTE9		B#16#0	
136.0	+10.0		BYTE10		B#16#0	
137.0	+11.0		BYTE11		B#16#0	
138.0	+12.0		BYTE12		B#16#0	
139.0	+13.0		BYTE13		B#16#0	
140.0	+14.0		BYTE14		B#16#0	
141.0	+15.0		BYTE15		B#16#0	
142.0	+16.0		BYTE16		B#16#0	

Tabelle 6-5 Anwender-DB für die FM 453, Fortsetzung

Adresse absolut	Adresse relativ	Dekla-ration	Variable	Datentyp	Anfangs-wert	Kommentar
143.0	+17.0		BYTE17		B#16#0	
144.0	+18.0		BYTE18		B#16#0	
145.0	+19.0		BYTE19		B#16#0	
146.0	+20.0		BYTE20		B#16#0	
147.0	+21.0		BYTE21		B#16#0	
148.0	+22.0		BYTE22		B#16#0	
149.0	+23.0		BYTE23		B#16#0	
	=24.0			END_STRUCT		
digitale Ein-/Ausgänge:			**FC MODE_WR, Auftrags-Nr. 15/FC RD_COM, Auftrags-Nr. 101**			
	150.0	stat	DIG_IO	STRUCT		digitale Ein-/Ausgänge
150.0	+0.0		D_IN0	BOOL	FALSE	digitaler Eingang 0
150.1	+0.1		D_IN1	BOOL	FALSE	digitaler Eingang 1
150.2	+0.2		D_IN2	BOOL	FALSE	digitaler Eingang 2
150.3	+0.3		D_IN3	BOOL	FALSE	digitaler Eingang 3
150.4	+0.4		BIT0_4	BOOL	FALSE	reserviert
150.5	+0.5		BIT0_5	BOOL	FALSE	reserviert
150.6	+0.6		BIT0_6	BOOL	FALSE	reserviert
150.7	+0.7		BIT0_7	BOOL	FALSE	reserviert
151.0	+1.0		D_OUT0	BOOL	FALSE	digitaler Ausgang 0
151.1	+1.1		D_OUT1	BOOL	FALSE	digitaler Ausgang 1
151.2	+1.2		D_OUT2	BOOL	FALSE	digitaler Ausgang 2
151.3	+1.3		D_OUT3	BOOL	FALSE	digitaler Ausgang 3
151.4	+1.4		BIT1_4	BOOL	FALSE	reserviert
151.5	+1.5		BIT1_5	BOOL	FALSE	reserviert
151.6	+1.6		BIT1_6	BOOL	FALSE	reserviert
151.7	+1.7		BIT1_7	BOOL	FALSE	reserviert
	=2.0			END_STRUCT		
MDI-Satz fliegend:			**FC MODE_WR, Auftrags-Nr. 16**			
	152.0	stat	MDI_FLY	STRUCT		MDI-Satz fliegend
152.0	+0.0		BYTE0	BYTE	B#16#0	reserviert
153.0	+1.0		BYTE1	BYTE	B#16#0	reserviert
154.0	+2.0		G_1_EN	BOOL	FALSE	G-Funktionsgruppe 1
154.1	+2.1		G_2_EN	BOOL	FALSE	G-Funktionsgruppe 2
154.2	+2.2		BIT2_2	BOOL	FALSE	reserviert
154.3	+2.3		BIT2_3	BOOL	FALSE	reserviert
154.4	+2.4		X_T_EN	BOOL	FALSE	Position/Verweilzeit

Tabelle 6-5 Anwender-DB für die FM 453, Fortsetzung

Adresse absolut	Adresse relativ	Dekla-ration	Variable	Datentyp	Anfangs-wert	Kommentar
154.5	+2.5		BIT2_5	BOOL	FALSE	reserviert
154.6	+2.6		BIT2_6	BOOL	FALSE	reserviert
154.7	+2.7		BIT2_7	BOOL	FALSE	reserviert
155.0	+3.0		V_EN	BOOL	FALSE	Geschwindigkeit
155.1	+3.1		M_1_EN	BOOL	FALSE	M-Funktionsgruppe 1
155.2	+3.2		M_2_EN	BOOL	FALSE	M-Funktionsgruppe 2
155.3	+3.3		M_3_EN	BOOL	FALSE	M-Funktionsgruppe 3
155.4	+3.4		BIT3_4	BOOL	FALSE	reserviert
155.5	+3.5		BIT3_5	BOOL	FALSE	reserviert
155.6	+3.6		BIT3_6	BOOL	FALSE	reserviert
155.7	+3.7		BIT3_7	BOOL	FALSE	reserviert
156.0	+4.0		G_1_VAL	BYTE	B#16#0	G-Funktions-Nr. 1
157.0	+5.0		G_2_VAL	BYTE	B#16#0	G-Funktions-Nr. 2
158.0	+6.0		BYTE6	BYTE	B#16#0	reserviert
159.0	+7.0		BYTE7	BYTE	B#16#0	reserviert
160.0	+8.0		X_T_VAL	DINT	L#0	Wert – Position/ Verweilzeit
164.0	+12.0		V_VAL	DINT	L#0	Wert der Geschwindigkeit
168.0	+16.0		M_1_VAL	BYTE	B#16#0	M-Funktions-Nr. der Gruppe 1
169.0	+17.0		M_2_VAL	BYTE	B#16#0	M-Funktions-Nr. der Gruppe 2
170.0	+18.0		M_3_VAL	BYTE	B#16#0	M-Funktions-Nr. der Gruppe 3
171.0	+19.0		BYTE19	BYTE	B#16#0	reserviert
	=20.0			END_STRUCT		
Programmanwahl:			**FC MODE_WR, Auftrags-Nr. 17**			
	172.0	stat	PROG_SEL	STRUCT		Programmanwahl
172.0	+0.0		PROG_NO	BYTE	B#16#0	Programmnummer
173.0	+1.0		BLCK_NO	BYTE	B#16#0	Satznummer
174.0	+2.0		PROG_DIR	BYTE	B#16#0	Bearbeitungsrichtung
175.0	+3.0		BYTE3	BYTE	B#16#0	reserviert
	=4.0			END_STRUCT		
Anforderung Applikationsdaten:			**FC MODE_WR, Auftrags-Nr. 18**			
	176.0	stat	REQ_APP	STRUCT		Anforderung Applikationsdaten
176.0	+0.0		CODE_AP1	BYTE	B#16#0	Applikationsdaten 1
177.0	+1.0		CODE_AP2	BYTE	B#16#0	Applikationsdaten 2

Tabelle 6-5 Anwender-DB für die FM 453, Fortsetzung

Adresse absolut	Adresse relativ	Dekla-ration	Variable	Datentyp	Anfangs-wert	Kommentar
178.0	+2.0		CODE_AP3	BYTE	B#16#0	Applikationsdaten 3
179.0	+3.0		CODE_AP4	BYTE	B#16#0	Applikationsdaten 4
	=4.0			END_STRUCT		
Teach In:			**FC MODE_WR, Auftrags-Nr. 19**			
	180.0	stat	TEACH_IN	STRUCT		Teach In
180.0	+0.0		PROG_NO	BYTE	B#16#0	Programmnummer
181.0	+1.0		BLCK_NO	BYTE	B#16#0	Satznummer
	=2.0			END_STRUCT		
FC MODE_WR, Auftrags-Nr. 22						
	182.0	stat	SRV_IN	STRUCT		reserviert
182.0	+0.0		SRV_IN1	DINT	L#0	
186.0	+4.0		SRV_IN2	DINT	L#0	
190.0	+8.0		SRV_IN3	DINT	L#0	
194.0	+12.0		SRV_IN4	DINT	L#0	
	=16.0			END_STRUCT		
Grundbetriebsdaten:			**FC RD_COM, Auftrags-Nr. 102**			
	198.0	stat	OP_DAT	STRUCT		Grundbetriebsdaten
198.0	+0.0		ACT_VAL	DINT	L#0	Istposition
202.0	+4.0		SPEED	DWORD	DW#16#0	Istgeschwindigkeit
206.0	+8.0		REM_DIST	DINT	L#0	Restweg
210.0	+12.0		SET_POS	DINT	L#0	Sollposition
214.0	+16.0		SUM_OFST	DINT	L#0	Summe der aktiven Koordina-tenversch. Werkzeugkorrek-tur., Nullpunktversch.
218.0	+20.0		TRAV_SPE	DWORD	DW#16#0	Drehzahl
222.0	+24.0		DWORD24	DINT	L#0	reserviert
226.0	+28.0		DWORD28	DINT	L#0	reserviert
	=32.0			END_STRUCT		
aktiver NC-Satz:			**FC RD_COM, Auftrags-Nr. 103**			
	230.0	stat	ACT_BLCK	STRUCT		aktiver NC-Satz
230.0	+0.0		PROG_NO	BYTE	B#16#0	Programmnummer
231.0	+1.0		BLCK_NO	BYTE	B#16#0	Satznummer
232.0	+2.0		G_1_EN	BOOL	FALSE	G-Funktionsgr. 1
232.1	+2.1		G_2_EN	BOOL	FALSE	G-Funktionsgr. 2
232.2	+2.2		G_3_EN	BOOL	FALSE	G-Funktionsgr. 3
232.3	+2.3		BIT2_3	BOOL	FALSE	reserviert

Tabelle 6-5 Anwender-DB für die FM 453, Fortsetzung

Adresse absolut	Adresse relativ	Dekla-ration	Variable	Datentyp	Anfangs-wert	Kommentar
232.4	+2.4		X_T_EN	BOOL	FALSE	Position/Verweilzeit
232.5	+2.5		SR_L_EN	BOOL	FALSE	UP-Aufrufanzahl
232.6	+2.6		SR_N_EN	BOOL	FALSE	UP-Aufruf
232.7	+2.7		SKIP_EN	BOOL	FALSE	Satz ausblenden
233.0	+3.0		V_EN	BOOL	FALSE	Geschwindigkeit
233.1	+3.1		M_1_EN	BOOL	FALSE	M-Funktionsgruppe 1
233.2	+3.2		M_2_EN	BOOL	FALSE	M-Funktionsgruppe 2
233.3	+3.3		M_3_EN	BOOL	FALSE	M-Funktionsgruppe 3
233.4	+3.4		TO_EN	BOOL	FALSE	Werkzeugkorrektur
233.5	+3.5		BIT3_5	BOOL	FALSE	reserviert
233.6	+3.6		BIT3_6	BOOL	FALSE	reserviert
233.7	+3.7		BIT3_7	BOOL	FALSE	reserviert
234.0	+4.0		G_1_VAL	BYTE	B#16#0	G-Funktions-Nr. der Gruppe 1
235.0	+5.0		G_2_VAL	BYTE	B#16#0	G-Funktions-Nr. der Gruppe 2
236.0	+6.0		G_3_VAL	BYTE	B#16#0	G-Funktions-Nr. der Gruppe 3
237.0	+7.0		BYTE7	BYTE	B#16#0	reserviert
238.0	+8.0		X_T_VAL	DINT	L#0	Wert
242.0	+12.0		V_VAL	DINT	L#0	Wert
246.0	+16.0		M_1_VAL	BYTE	B#16#0	M-Funktions-Nr. der Gruppe 1
247.0	+17.0		M_2_VAL	BYTE	B#16#0	M-Funktions-Nr. der Gruppe 2
248.0	+18.0		M_3_VAL	BYTE	B#16#0	M-Funktions-Nr. der Gruppe 3
249.0	+19.0		TO_VAL	BYTE	B#16#0	Werkzeugkorrektur-Nr.
	=20.0			END_STRUCT		
nächster NC-Satz:			**FC RD_COM, Auftrags-Nr. 104**			
	250.0	stat	NXT_BLCK	STRUCT		nächster NC-Satz
250.0	+0.0		PROG_NO	BYTE	B#16#0	Programmnummer
251.0	+1.0		BLCK_NO	BYTE	B#16#0	Satznummer
252.0	+2.0		G_1_EN	BOOL	FALSE	G-Funktionsgruppe 1
252.1	+2.1		G_2_EN	BOOL	FALSE	G-Funktionsgruppe 2
252.2	+2.2		G_3_EN	BOOL	FALSE	G-Funktionsgruppe 3
252.3	+2.3		BIT2_3	BOOL	FALSE	reserviert
252.4	+2.4		X_T_EN	BOOL	FALSE	Position/Verweilzeit
252.5	+2.5		SR_L_EN	BOOL	FALSE	UP-Aufrufanzahl
252.6	+2.6		SR_N_EN	BOOL	FALSE	UP-Aufruf

Tabelle 6-5 Anwender-DB für die FM 453, Fortsetzung

Adresse absolut	Adresse relativ	Dekla-ration	Variable	Datentyp	Anfangs-wert	Kommentar
252.7	+2.7		SKIP_EN	BOOL	FALSE	Satz ausblenden
253.0	+3.0		V_EN	BOOL	FALSE	Geschwindigkeit
253.1	+3.1		M_1_EN	BOOL	FALSE	M-Funktionsgruppe 1
253.2	+3.2		M_2_EN	BOOL	FALSE	M-Funktionsgruppe 2
253.3	+3.3		M_3_EN	BOOL	FALSE	M-Funktionsgruppe 3
253.4	+3.4		TO_EN	BOOL	FALSE	Werkzeugkorrektur
253.5	+3.5		BIT3_5	BOOL	FALSE	reserviert
253.6	+3.6		BIT3_6	BOOL	FALSE	reserviert
253.7	+3.7		BIT3_7	BOOL	FALSE	reserviert
254.0	+4.0		G_1_VAL	BYTE	B#16#0	G-Funktions-Nr. der Gruppe 1
255.0	+5.0		G_2_VAL	BYTE	B#16#0	G-Funktions-Nr. der Gruppe 2
256.0	+6.0		G_3_VAL	BYTE	B#16#0	G-Funktions-Nr. der Gruppe 3
257.0	+7.0		BYTE7	BYTE	B#16#0	reserviert
258.0	+8.0		X_T_VAL	DINT	L#0	Wert
262.0	+12.0		V_VAL	DINT	L#0	Wert
266.0	+16.0		M_1_VAL	BYTE	B#16#0	M-Funktions-Nr. der Gruppe 1
267.0	+17.0		M_2_VAL	BYTE	B#16#0	M-Funktions-Nr. der Gruppe 2
268.0	+18.0		M_3_VAL	BYTE	B#16#0	M-Funktions-Nr. der Gruppe 3
269.0	+19.0		TO_VAL	BYTE	B#16#0	Werkzeugkorrektur-Nr.
	=20.0			END_STRUCT		
Applikationsdaten:			**FC RD_COM, Auftrags-Nr. 105**			
	270.0	stat	APP_DAT	STRUCT		Applikationsdaten
270.0	+0.0		APP1	DINT	L#0	Applikationsdaten 1
274.0	+4.0		APP2	DINT	L#0	Applikationsdaten 2
278.0	+8.0		APP3	DINT	L#0	Applikationsdaten 3
282.0	+12.0		APP4	DINT	L#0	Applikationsdaten 4
	=16.0			END_STRUCT		
Istwert-Satzwechsel:			**FC RD_COM, Auftrags-Nr. 107**			
286.0	286.0	stat	BLCK_EXT	DWORD	DW#16#0	Istwert-Satzwechsel
Servicedaten:			**FC RD_COM, Auftrags-Nr. 108**			
	290.0	stat	SERV_DAT	STRUCT		Servicedaten
290.0	+0.0		OUT_VAL	DINT	L#0	DAC-Ausgabewert bzw. Frequenzausgabewert

Tabelle 6-5 Anwender-DB für die FM 453, Fortsetzung

Adresse absolut	Adresse relativ	Dekla-ration	Variable	Datentyp	Anfangs-wert	Kommentar
294.0	+4.0		ENC_VAL	DINT	L#0	Geberistwert bzw. Pulsausgabezähler
298.0	+8.0		PULS_ERR	DINT	L#0	Fehlimpulse
302.0	+12.0		KV_FA	DINT	L#0	K_V-Faktor
306.0	+16.0		FOLL_ERR	DINT	L#0	Schleppabstand bzw. Differenz zwischen Soll- und Istwertposition
310.0	+20.0		FERR_LIM	DINT	L#0	Schleppabstandsgrenze
314.0	+24.0		OSC_ERR	DINT	L#0	s-Überschwingbetrag/Schal-terjustage
318.0	+28.0		DR_TIME	DINT	L#0	Einfahrzeit/Antriebszeitkon-stante
	=32.0			END_STRUCT		
FC RD_COM, Auftrags-Nr. 109						
	322.0	stat	SRV_OUT	STRUCT		reserviert
322.0	+0.0		SRV_OUT1	DINT	L#0	
326.0	+4.0		SRV_OUT2	DINT	L#0	
330.0	+8.0		SRV_OUT3	DINT	L#0	
334.0	+12.0		SRV_OUT4	DINT	L#0	
338.0	+16.0		SRV_OUT5	DINT	L#0	
342.0	+20.0		SRV_OUT6	DINT	L#0	
346.0	+24.0		SRV_OUT7	DINT	L#0	
350.0	+28.0		SRV_OUT8	DINT	L#0	
	=32.0			END_STRUCT		
Zusatzbetriebsdaten:			**FC RD_COM, Auftrags-Nr. 110**			
	354.0	stat	OP_DAT1	STRUCT		Zusatzbetriebsdaten
354.0	+0.0		OVERRIDE	BYTE	B#16#0	Override
355.0	+1.0		PROG_NO	BYTE	B#16#0	NC-Verfahrprogramm-Nr.
356.0	+2.0		BLCK_NO	BYTE	B#16#0	NC-Satz-Nr.
357.0	+3.0		LOOP_NO	BYTE	B#16#0	UP-Aufrufanzahl-Zähler
358.0	+4.0		G90_91	BYTE	B#16#0	aktives G90/91
359.0	+5.0		G60_64	BYTE	B#16#0	aktives G60/64
360.0	+6.0		G43_44	BYTE	B#16#0	aktives G43/44
361.0	+7.0		TO_NO	BYTE	B#16#0	aktive D-Nr.
362.0	+8.0		BIT8_0	BOOL	FALSE	reserviert
362.1	+8.1		LIM_SP	BOOL	FALSE	Geschwindigkeitsbegrenzung
362.2	+8.2		LIM_10	BOOL	FALSE	Begrenzung auf ± 10 V

Tabelle 6-5 Anwender-DB für die FM 453, Fortsetzung

Adresse absolut	Adresse relativ	Dekla-ration	Variable	Datentyp	Anfangs-wert	Kommentar
362.3	+8.3		LIM_SU	BOOL	FALSE	Begr. der Minimalbeschleuni-gung bzw. -verzögerung
362.4	+8.4		BIT8_4	BOOL	FALSE	reserviert
362.5	+8.5		BIT8_5	BOOL	FALSE	reserviert
362.6	+8.6		BIT8_6	BOOL	FALSE	reserviert
362.7	+8.7		BIT8_7	BOOL	FALSE	reserviert
363.0	+9.0		LIM_FR	BOOL	FALSE	reserviert
363.1	+9.1		LIM_FV	BOOL	FALSE	reserviert
363.2	+9.2		BIT9_2	BOOL	FALSE	reserviert
363.3	+9.3		LIM_FS	BOOL	FALSE	reserviert
363.4	+9.4		BIT9_4	BOOL	FALSE	reserviert
363.5	+9.5		BIT9_5	BOOL	FALSE	reserviert
363.6	+9.6		BIT9_6	BOOL	FALSE	reserviert
363.7	+9.7		BIT9_7	BOOL	FALSE	reserviert
364.0	+10.0		BYTE10	BYTE	B#16#0	reserviert
365.0	+11.0		BYTE11	BYTE	B#16#0	reserviert
	=12.0			END_STRUCT		
Parameter/Daten:			**FC RD_COM, Auftrags-Nr. 114**			
	366.0	stat	PAR_READ	STRUCT		Parameter/Daten
366.0	+0.0		PAR_TYP	BYTE	B#16#0	DB-Typ
367.0	+1.0		PAR_NO	BYTE	B#16#0	Nummer
368.0	+2.0		PAR_COUN	BYTE	B#16#0	Anzahl
369.0	+3.0		BYTE3	BYTE	B#16#0	reserviert
370.0	+4.0		PAR_DATA	BYTE	B#16#0	Datenfeld
371.0	+5.0		BYTE5	BYTE	B#16#0	
372.0	+6.0		BYTE6	BYTE	B#16#0	
373.0	+7.0		BYTE7	BYTE	B#16#0	
374.0	+8.0		BYTE8	BYTE	B#16#0	
375.0	+9.0		BYTE9	BYTE	B#16#0	
376.0	+10.0		BYTE10	BYTE	B#16#0	
377.0	+11.0		BYTE11	BYTE	B#16#0	
378.0	+12.0		BYTE12	BYTE	B#16#0	
379.0	+13.0		BYTE13	BYTE	B#16#0	
380.0	+14.0		BYTE14	BYTE	B#16#0	
381.0	+15.0		BYTE15	BYTE	B#16#0	
382.0	+16.0		BYTE16	BYTE	B#16#0	

Tabelle 6-5 Anwender-DB für die FM 453, Fortsetzung

Adresse absolut	Adresse relativ	Dekla-ration	Variable	Datentyp	Anfangs-wert	Kommentar
383.0	+17.0		BYTE17	BYTE	B#16#0	
384.0	+18.0		BYTE18	BYTE	B#16#0	
385.0	+19.0		BYTE19	BYTE	B#16#0	
386.0	+20.0		BYTE22	BYTE	B#16#0	
387.0	+21.0		BYTE23	BYTE	B#16#0	
388.0	+22.0		BYTE24	BYTE	B#16#0	
389.0	+23.0		BYTE23	BYTE	B#16#0	
	=24.0			END_STRUCT		
Bedienen und Beobachten						
	390.0	stat	USR_CON	STRUCT		Bedienen und Beobachten
390.0	+0.0		BITC_0	BOOL	FALSE	MD schreiben
390.1	+0.1		BITC_1	BOOL	FALSE	MD lesen
390.2	+0.2		BITC_2	BOOL	FALSE	MDI-Satz übertragen
390.3	+0.3		BITC_3	BOOL	FALSE	Programmanwahl übertragen
390.4	+0.4		BITC_4	BOOL	FALSE	Teach In übertragen
390.5	+0.5		BITC_5	BOOL	FALSE	Schrittmaß übertragen
390.6	+0.6		BITC_6	BOOL	FALSE	Geschwindigkeitsstufen übertragen
390.7	+0.7		BITC_7	BOOL	FALSE	Spannungs-/Frequenzstufen übertragen
391.0	+1.0		BITC_8	BOOL	FALSE	MDI-Satz fliegend übertragen
391.1	+1.1		BITC_9	BOOL	FALSE	Istwert setzen übertragen
391.2	+1.2		BITC_10	BOOL	FALSE	Nullpunktverschiebung übertragen
391.3	+1.3		BITC_11	BOOL	FALSE	reserviert
391.4	+1.4		BITC_12	BOOL	FALSE	reserviert
391.5	+1.5		BITC_13	BOOL	FALSE	Diagnosealarm
391.6	+1.6		BITC_14	BOOL	FALSE	Datenfehler
391.7	+1.7		BITC_15	BOOL	FALSE	Bedien-/Fahrfehler
	=2.0			END_STRUCT		
392.0	392.0	stat	MD_NO	WORD	W#16#0	MD-Nr.
394.0	394.0	stat	MD_VALUE	DINT	L#0	MD-Wert
398.0	398.0	stat	INC_NO	BYTE	B#16#0	SM-Nr.
399.0	399.0	stat	RESERV_3	BYTE	B#16#0	reserviert
400.0	400.0	stat	PICT_NO	WORD	W#16#0	Bildnummer
402.0	402.0	stat	KEY_CODE	WORD	W#16#0	Tastaturcode
404.0	404.0	stat	RESERV_4	WORD	W#16#0	reserviert

Tabelle 6-5 Anwender-DB für die FM 453, Fortsetzung

Adresse absolut	Adresse relativ	Dekla-ration	Variable	Datentyp	Anfangs-wert	Kommentar
	406.0	stat	OP_MODE	STRUCT		BA-Anwahl
406.0	+0.0		BITA_0	BOOL	FALSE	Steuern
406.1	+0.1		BITA_1	BOOL	FALSE	Referenzpunktfahrt
406.2	+0.2		BITA_2	BOOL	FALSE	Schrittmaßfahrt relativ
406.3	+0.3		BITA_3	BOOL	FALSE	MDI
406.4	+0.4		BITA_4	BOOL	FALSE	Automatik/Einzelsatz
406.5	+0.5		BITA_5	BOOL	FALSE	Automatik
406.6	+0.6		BITA_6	BOOL	FALSE	Tippen
406.7	+0.7		BITA_7	BOOL	FALSE	reserviert
407.0	+1.0		BITA_8	BOOL	FALSE	reserviert
407.1	+1.1		BITA_9	BOOL	FALSE	reserviert
407.2	+1.2		BITA_10	BOOL	FALSE	reserviert
407.3	+1.3		BITA_11	BOOL	FALSE	reserviert
407.4	+1.4		BITA_12	BOOL	FALSE	reserviert
407.5	+1.5		BITA_13	BOOL	FALSE	reserviert
407.6	+1.6		BITA_14	BOOL	FALSE	Fehler quittieren
407.7	+1.7		BITA_15	BOOL	FALSE	Diagnosealarm quittieren
	=2.0			END_STRUCT		

6.7 Anwendungsbeispiele

Beispiel 1

siehe STEP 7 Anwendungsbeispiele FMSTSVEX\EXAMPLE1

Zum Ausführen des Beispieles werden zusätzlich zu den Technologiefunktionen folgende Bausteine benötigt:

- DB 1 (Anwender-DB), FC 100 (Aufrufbeispiel)
- OB 1 (Zyklus) und OB 100 (Neustart)

Folgende Betriebsarten werden im Beispiel 1 unterstützt:

- Tippen
- Referenzpunktfahrt
- MDI-Satz

Desweiteren werden die dazugehörigen Daten automatisch nach Netz **EIN** oder beim Übergang der CPU von STOP nach RUN an die FM übertragen (Geschwindigkeitsstufen, MDI-Satz, Einzeleinstellungen). Durch Setzen des entsprechenden Schreibmerkers (M17.4 bis M17.6) können diese Daten erneut übertragen werden.

Im OB 100 sind einige Voreinstellungen für Geschwindigkeitsstufen, MDI-Satz, Einzeleinstellungen (Reglerfreigabe, Simulation), Betriebsart (beim Start ist die Betriebsart Tippen aktiv), Betriebsartenparameter und Override vorgenommen, die aber je nach Anwendung geändert werden können.

Tabelle 6-6 Merker Anwendungsbeispiel 1

verwendete EINGANGS-Merker
M16.0 Start
M16.1 Stop
M16.2 Richtung Minus
M16.3 Richtung Plus
M16.4 nicht verwendet
M16.5 nicht verwendet
M16.6 nicht verwendet
M16.7 Antriebsfreigabe
M17.0 nicht verwendet
M17.1 Bedien-/Fahrfehler quittieren
M17.2 Betriebsartenanwahl
M17.3 nicht verwendet
M17.4 Geschwindigkeitsstufen übertragen
M17.5 MDI-Satz übertragen
M17.6 Einzeleinstellungen übertragen
M17.7 nicht verwendet
MB 18 Betriebsart (codiert)
MB19 Override

Beispiel 2

siehe STEP 7 Anwendungsbeispiele FMSTSVEX\EXAMPLE2

Zum Ausführen des Beispieles werden zusätzlich zu den Technologiefunktionen folgende Bausteine benötigt:

- DB 1 (Anwender-DB), FC 100 (Aufrufbeispiel),
- OB 1 (Zyklus), OB 40 (Prozeßalarm), OB 82 (Diagnosealarm) und OB 100 (Neustart).

Folgende Betriebsarten werden im Beispiel unterstützt:

- Tippen
- Referenzpunktfahrt
- MDI-Satz
- Automatik

Desweiteren werden die dazugehörigen Daten nach Setzen der entsprechenden Schreibmerker geschrieben (Geschwindigkeitsstufen, MDI-Satz, Einzeleinstellungen, Einzelkommandos und Programmanwahl). Erfolgt keine Bedienung der Schreibauftragsmerker (M17.4 bis M17.7), dann werden nur Steuer-/Rückmeldesignale übertragen.

Ist der Merker “DATEN LESEN“ (M17.3) gesetzt, dann werden Daten gelesen (Grundbetriebsdaten).

Ein Diagnosealarm kann durch Setzen des Merkers “RESTART” (M17.0) quittiert werden.

Für die spezielle Fehlerauswertung ist am Ende des FC 100 ein Beispiel zum Aufruf des Datensatzes 162 (Fehlerauswertung von Bedien-/Fahrfehler) aufgeführt. Analog ist der Datensatz 163 (Fehlerauswertung von Datenfehler) und der Datensatz 164 (Fehlerauswertung von Betriebsfehler) aufzurufen.

Im OB 100 sind einige Voreinstellungen für Geschwindigkeitsstufen, MDI-Satz, Reglerfreigabe, Einzeleinstellungen (Reglerfreigabe, Simulation), Betriebsart (beim Start ist die Betriebsart Tippen aktiv), Betriebsartenparameter und Override (100 %) vorgenommen, die je nach Anwendung auch geändert werden können.

Tabelle 6-7 Merker Anwendungsbeispiel 2

verwendete EINGANGS-Merker	verwendete AUSGANGS-Merker
M16.0 Start	M20.0 frei
M16.1 Stop	M20.1 Bedien-/Fahrfehler
M16.2 Richtung Minus	M20.2 Datenfehler
M16.3 Richtung Plus	M20.3 Kanal parametriert
M16.4 nicht verwendet	M20.4 Startfreigabe
M16.5 Einlesefreigabe	M20.5 Bearbeitung läuft
M16.6 Satz ausblenden	M20.6 nicht verwendet
M16.7 Antriebfreigabe	M20.7 Verweilzeit läuft
M17.0 Restart	M21.0 Programmbearbeitung rückwärts
M17.1 Bedien-/Fehler quittieren	M21.1 synchronisiert
M17.2 Betriebsartenanwahl aktiv	M21.2 frei
M17.3 Daten lesen	M21.3 Fahren Minus
M17.4 Geschwindigkeitsstufen übertragen	M21.4 Fahren Plus
M17.5 MDI-Satz übertragen	M21.5 nicht verwendet
M17.6 Einzeleinstellungen übertragen	M21.6 Position erreicht, Halt
M17.7 Programmanwahl übertragen	M21.7 frei

Tabelle 6-7 Merker Anwendungsbeispiel 2, Fortsetzung

verwendete EINGANGS-Merker	verwendete AUSGANGS-Merker
MB18 Betriebsart (codiert)	MB22 aktive Betriebsart
MB19 Override	MB23 nicht verwendet

Aufrufbeispiel für den DS 162 (Kanal 1)

Der Aufruf für die Datensätze 163 und 164 ist analog dem Aufruf des DS 162 zu programmieren. Da die Datensätze kanalabhängig sind, ist beim Aufruf des Datensatzes auf den richtigen Eintrag der Kanalnummer zu achten. Die zu lesende Datensatznummer beim Aufruf des SFCs ergibt sich aus dem kanalabhängigen Datensatzoffset plus der absoluten Datensatznummer.

```
AWL                                               Erläuterung
VAR_TEMP
        R_DS162         : BOOL;                   // Hilfsbit für Datensatz
        REQ             : BOOL;                   // Parameter für SFC 59
        IOID            : BYTE;                   //
        LADDR           : WORD;                   //
        RECNUM          : BYTE;                   //
        DSNR            : BYTE;                   //
        BUSY            : BOOL;                   //
END_VAR

BEGIN

...

        UN    DB_FM.CHECKBACK_SIGNALS.OT_ERR;   // DS162 nur lesen, wenn Bedienfehler
        SPB   NW5E;                             // sonst Sprung zum Netzwerk-Ende

        U     R_DS162;                          // ist Leseauftrag bereits aktiv,
        SPB   D162;                             // Sprung zum Aufruf
INI1:   L     1;                                // Kanalnummer
        DEC   1;
        L     35;                               // DS-Offset für DS 162, DS 163, DS 164
        *I;
        L     162                               // absolute DS-Nr.
        +I;                                     // DSNR:=(Kanalnummer – 1) * 35 + 162
        T     DSNR;                             // Eintrag der DS-Nummer
        S     R_DS162;

D162:   CALL  SFC 59 (                          // Bedien-/Fahrfehler-Nr. lesen (DS162)
              REQ      := TRUE,                 // Request
              IOID     := B#16#54,              // IOID
              LADDR    := DB1.DBW12,            // Moduladresse
              RECNUM   := DSNR,                 // Datensatznummer
              RECORD   := P#M30.0 BYTE 4,       // Pointer (Fehler-Nr. in Merkerw. 30)
              BUSY     := BUSY,                 // Busy
              RET_VAL  := FEHLERCODE_LESEN);    // Returnwert

        UN    BUSY;                             // wenn Leseauftrag abgeschlossen,
        R     R_DS162;                          // Rücksetzen Leseauftrag DS162
        UN    BIE;                              // Binärergebnis
        S     FEHLER_LESEFKT;                   // Fehler Lesefunktion anzeigen

...
```

Beispiel 3

siehe STEP 7 Anwendungsbeispiele FMSTSVEX\EXAMPLE3

Zum Ausführen des Beispieles werden zusätzlich zu den Technologiefunktionen folgende Bausteine benötigt:

- DB 1 (Anwender-DB), FC 100 (Aufrufbeispiel),
- OB 1 (Zyklus), OB 100 (Neustart).

Beim Setzen des Merkers M16.0 (P-Bus-Schnittstelle umschalten) wird der Auftrag mittels Steuersignale zur FM übertragen. Ist der Merker M20.0 gesetzt, so wurde der Auftrag in der FM erfolgreich ausgeführt. Nun kann der Anwender mit dem Tool “FM 453 parametrieren” die FM in Betrieb nehmen, testen und optimieren.

Tabelle 6-8 Merker Anwendungsbeispiel 3

verwendete EINGANGS-Merker	verwendete AUSGANGS-Merker
M16.0 Umschalten P-Bus-Schnittstelle auf “Inbetriebnahme”	M20.0 Umschalten P-Bus-Schnittstelle erfolgt
M16.1 nicht verwendet	M20.1 nicht verwendet
M16.2 nicht verwendet	M20.2 nicht verwendet
M16.3 nicht verwendet	M20.3 nicht verwendet
M16.4 nicht verwendet	M20.4 nicht verwendet
M16.5 nicht verwendet	M20.5 nicht verwendet
M16.6 nicht verwendet	M20.6 nicht verwendet
M16.7 nicht verwendet	M20.7 nicht verwendet
MB17 nicht verwendet	MB21 nicht verwendet

6.8 Technische Daten

Speicherbelegung

Die nachfolgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die Speicherbelegung der FCs.

Tabelle 6-9 Speicherbelegung der FCs

Nr.	FC	Baustein in Byte	MC7-Code in Byte	Lokaldaten in Byte
1	INIT_DB	224	120	4
2	MODE_WR	1226	970	26
3	RD_COM	774	584	24
4	DIAG_RD	302	180	34
5	MSRMENT	288	172	26
6	DIAG_INF	282	166	26

Bearbeitungszeiten

Folgende durchschnittliche Bearbeitungszeiten der FCs wurden mit einer CPU 413 gemessen. Die angegebenen Zeiten sind gerundet:

Tabelle 6-10 Bearbeitungszeiten der FCs

FC	Übertragung	Zyklus 1	Zyklus 2	Zyklus 3
INIT_DB	–	–	–	–
MODE_WR	Steuer-/Rückmeldesignale ohne Daten (Auftrag = 0) schreiben	0,8 ms	–	–
	Steuer-/Rückmeldesignale mit Daten (Auftrag > 1) schreiben	0,9 ms	2,5 ms	0,9 ms
RD_COM	Daten lesen	2,4 ms	–	–
DIAG_RD MSRMENT DIAG_INF	Prozeß- und Diagnosealarmdaten lesen	2,2 ms	–	–

7 In Betrieb nehmen der FM 453

Übersicht

In diesem Kapitel lernen Sie die Test-und Inbetriebnahmeoberfläche kennen und finden Sie Checklisten zur Inbetriebnahme der Positionierbaugruppe. Die Checklisten ermöglichen Ihnen

- das Überprüfen aller Schritte bis zum Betrieb der Baugruppe.
- ein Fehlverhalten der Baugruppe im Betrieb zu vermeiden.

Sie werden bei der Inbetriebnahme der Maschinenachse angeleitet.

Kapitelübersicht

7.1 Einbauen und Verdrahten

Informationen zum Einbauen

Informationen zum Einbauen finden Sie:

- In diesem Handbuch Kapitel 3
- Im Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7-400/M7-400; Aufbauen*

Informationen zum Verdrahten

Informationen zum Verdrahten finden Sie:

- In diesem Handbuch Kap. 4
- Im Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7-400/M7-400; Aufbauen*

Checkliste

Nachstehende Checkliste hilft Ihnen, wichtige Arbeitsschritte beim Einbauen und Parametrieren der Positionierbaugruppe FM 453 zu überprüfen.

Tabelle 7-1 Ckeckliste zum Einbauen und Verdrahten

Schritt	Check	Was ist zu tun?	Ok ✓
1	Steckplätze	Stecken Sie die Baugruppe in einen der entsprechenden Steckplätze ein.	
2	Schirmung	Kontrollieren Sie die Schirmung der Positionierbaugruppe FM 453! • Um eine ordnungsgemäße Schirmung zu gewährleisten, muß die Baugruppe auf dem Baugruppenträger festgeschraubt sein. • Die Schirme für abgeschirmten Leitungen müssen auf die Schirmschiene aufgelegt sein. • Der Schirm des Kabels zum Antrieb soll auf der Antriebsseite nicht geerdet sein.	
3	Hardwareend-schalter	Überprüfen Sie die Hardwareendschalter Anfang/Ende. Die Anschlüsse der Hardwareendschalter müssen mit dem Leistungsteil verbunden sein. Eine Verbindung der Hardwareendschalter Anfang/Ende mit den digitalen Eingängen ist nicht zulässig.	
4	Parametrieren	Beachten Sie, daß der Aufbau der Positionierbaugruppe FM 453 mit der Parametrierung abgestimmt ist. Überprüfen Sie insbesondere, ob: • der angebaute Geber mit den Maschinendaten übereinstimmt • die Verdrahtung der digitalen Ein-/Ausgänge mit den Maschinendaten übereinstimmt	

7.2 Anfangswerte für Test und Optimierung

Informationen zum Parametrieren

Informationen zum Parametrieren finden Sie:

- In diesem Handbuch Kap. 5
- In der Integrierten Hilfe von ”FM 453 parametrieren”

Übersicht

Folgendes Übersichtsbild wird Ihnen in “FM 453 parametrieren” angeboten:

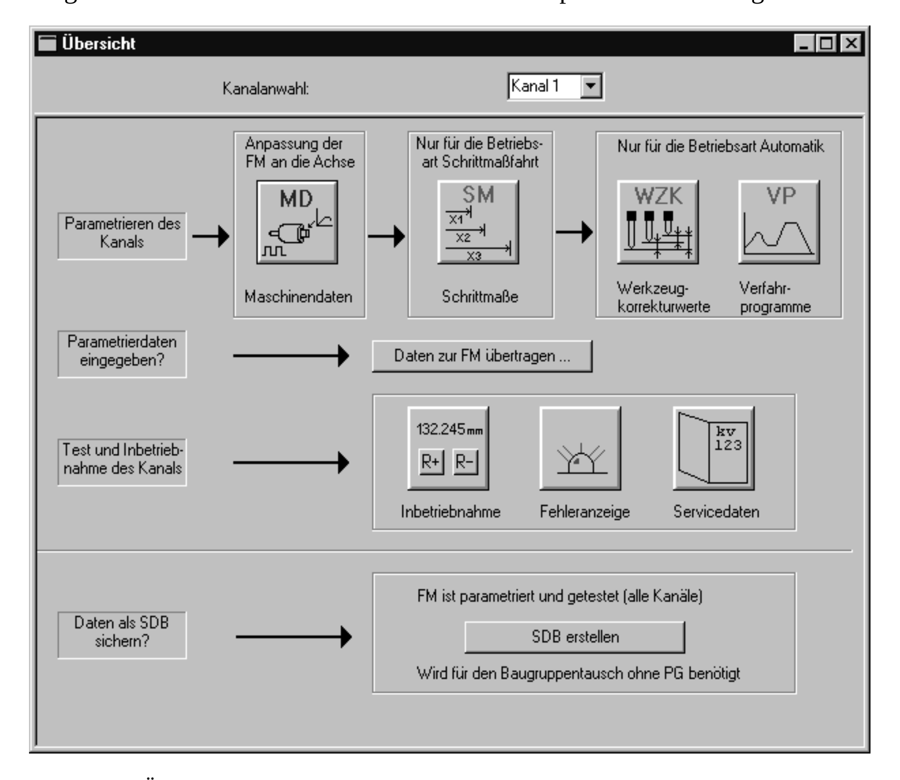


Bild 7-1 Übersichtsbild für die Parametrierung und Inbetriebnahme

Über das Menü **Ansicht** ▸ **Übersicht** können Sie dieses Bild während der Parametrierung immer wieder anwählen.

Der DB-MD wird beim Schreiben auf die FM 453 bezüglich Eingabegrenzen der einzelnen Werte und Abhängigkeiten untereinander geprüft. Nur bei Zulässigkeit aller Werte erfolgt die remanente Speicherung, andernfalls erfolgen über die MPI Datenfehlermeldungen. Ein fehlerhafter DB bleibt über Netz-AUS hinweg nicht erhalten.

Checkliste

Trotz der genannten Annahmeprüfung liegt die Verantwortung der Richtigkeit aller Maschinendaten beim Anwender der Baugruppe. Es ist deshalb ratsam, die Inbetriebnahme nach folgender Checkliste durchzuführen.

Tabelle 7-2 Ckeckliste zum Parametrieren

Schritt	Check	Was ist zu tun?	Ok ✓
1	Maschinendaten	**Anfangsbelegung der Maschinendaten herstellen** Gemäß Tabelle 5-5 gliedern sich die Maschinendaten in Konfigurationsdaten (**K**) und Einstelldaten (**E**). Die K-Daten repräsentieren die Anschaltung der FM 453 an die Maschinenachse bzw. an das CPU-Anwenderprogramm und müssen deshalb bei Beginn der Inbetriebnahme bereits vollständig eingerichtet werden. Bei der Festlegung des MD52 (Anzahl Schritte pro Motorumdrehung) wählen Sie bei Schrittantrieben mit einstellbarer Schrittzahl diejenige aus, mit welcher Ihre Maximalfrequenz (bei vorgesehener Maximalgeschwindigkeit der Achse) den nächst niedrigeren Wert unter der Maximalfrequenz 1 MHz der FM 453 erreicht. Die E-Daten sind für Veränderungen während der Inbetriebnahme vorgesehen und dienen der Optimierung des FM 453-Verhaltens für den technologischen Prozeß des Positionierens. Als Anfangsbelegung sind die in Tab. 7-3 enthaltenen Werte zu empfehlen bzw. erforderlich. **Anfangsbelegung der Maschinendaten für FM STEPDRIVE** Als Starthilfe bei der Inbetriebnahme Ihrer Maschinenachse mit FM STEPDRIVE und den Motoren SIMOSTEP finden Sie unter dem Verzeichnis **SIEMENS\STEP7\EXAMPLES\FM_UPOS** die MD-DBs für den gesteuerten Betrieb mit: • SIMOSTEP 2 si02_453.md • SIMOSTEP 4 si04_453.md • SIMOSTEP 6 si06_453.md • SIMOSTEP 10 si10_453.md • SIMOSTEP 15 si15_453.md Mit diesen MD-DBs wird ein optimierter Betrieb unter den Annahmen $I_{Last} = I_{Mot}$ $M_{Last} = 0{,}1 \cdot M_{nenn}$ $n_{max} = 2\,000\ min^{-1}$ erreicht. Optimieren Sie die Maschinendaten jedoch **unbedingt** auf die physikalischen und technologischen Gegebenheiten Ihrer Maschinenachse.	
2	Schrittmaße	Schrittmaße werden nur für die Betriebsart ”Schrittmaßfahrt relativ” benötigt. Für den folgenden Ablauf der Inbetriebnahme ist es zweckmäßig, einen Datenbaustein ”Schrittmaße” (DB-SM) mit folgenden Werten einzurichten: Wert 1 1 MSR Wert 2 10 MSR Wert 3 100 MSR Wert 4 1 000 MSR Wert 5 10 000 MSR bei Rundachsen: Wert 6 1 Rundachszyklus [MSR] MSR = Maßsystemraster	

Tabelle 7-2 Ckeckliste zum Parametrieren, Fortsetzung

Schritt	Check	Was ist zu tun?	Ok ✓
3	Werkzeugkorrekturdaten	Werkzeugkorrekturdaten werden nur für die Betriebsarten ”Automatik” benötigt und sind für die hier beschriebene Inbetriebnahme nicht erforderlich. Sie werden i. allg. erst bei der Inbetriebnahme des Anwenderprogrammes der S7-400-CPU von Bedeutung.	
4	Verfahrprogramme	Verfahrprogramme werden nur für die Betriebsart ”Automatik” benötigt und sind für die hier beschriebene Inbetriebnahme nicht erforderlich. Sie werden i. allg. erst bei der Inbetriebnahme des Anwenderprogrammes der S7-400-CPU von Bedeutung.	
5	SDB ≥ 1 000 erzeugen	Am **Ende aller Inbetriebnahmehandlungen** mit der FM 453 und Ihrer Anlage ist ein SDB ≥ 1 000 zu erstellen, abzuspeichern und in die CPU bzw. auf die Memory-Card der CPU zu laden. In dem SDB ≥ 1 000 werden alle Parametrierdaten (DBs) der FM 453 (alle 3 Kanäle) abgespeichert. Dieser SDB dient dazu, daß bei einem Defekt der FM 453 ein Baugruppentausch und damit eine Parametrierung ohne PG/PC erfolgen kann.	

Hinweis

Das Maßsystem (MD7) muß mit dem angegebenen Maßsystem der anderen DBs übereinstimmen.

Maßsystemraster (MSR) ist die kleinste Wegeinheit im jeweiligen Maßsystem.

Sollten Sie diesen Hinweis einmal nicht beachtet haben, dann gehen Sie wie folgt vor:

1. Löschen aller Datenbausteine des betreffenden Kanals (die nicht mit dem Maßsystem übereinstimmen) oder löschen des gesamten Speichers auf der FM 453.
2. Die übrigen Datenbausteine auf dem PG ändern.
3. Die Datenbausteine wieder neu in die FM 453 laden.

Anfangsbelegung der MD

Nachfolgend wird Ihnen gezeigt, welche Anfangsbelegung der E-Maschinendaten für die Inbetriebnahme der Maschinenachse zu empfehlen bzw. erforderlich ist.

Geben Sie auf den jeweiligen Karteikarten in Abhängigkeit von der Ansteuerart (MD61) die Maschinendaten laut nachfolgender Tabelle ein.

Tabelle 7-3 Anfangsbelegung der Maschinendaten

MD (E)	Wert /Bedeutung	Erläuterung	MD61			Ok ✓
			0	1	7	
5	0	Kanal löst keine Prozeßalarme aus	+	+	+	
21/22	$-10^9/+10^9$ [MSR]	Softwareendschalter inaktiv	+	+	+	
23[1)]	$v_{max} = 10...5 \cdot 10^8$ [MSR/min]	vorgesehene Maximalgeschwindigkeit	+[1)]	+	+	
24	1 000 [MSR]	großer PEH-Zielbereich	+	+	+	

Tabelle 7-3 Anfangsbelegung der Maschinendaten, Fortsetzung

MD (E)	Wert /Bedeutung	Erläuterung	MD61			Ok ✓
			0	1	7	
25	0	PEH-Zeitüberwachung ausgeschaltet	+	+/–	–	
26	1 000 000 [MSR]	Stillstandsbereichsüberwachung auf Max-Wert	+	+/–	–	
27	0	Referenzpunktverschiebung (nur Inkrementalgeber), Justagewert (siehe Kap. 7.3.7)	+	+	+	
28	$0{,}2 \cdot v_{max}$	20 % der Maximalgeschwindigkeit	+	+	+	
29	$0{,}1 \cdot v_{max}$	10 % der Maximalgeschwindigkeit (nicht bei Absolutgeber)	+	+	+	
30/31	0/0	Losekompensation inaktiv	+	+	+	
38	1 000 [MSR/min/MSR]	allgemein brauchbare Lagekreisverstärkung	+	+	–	
39	0	Schleppabstandsüberwachung inaktiv	+	+/–	–	
40/41	1 000/1 000 [10^3 MSR/s^2]	mittlere Beschleunigungswerte	+	+[2)]	–	
42	0	Ruckfilter ausgeschaltet	+	+	+	
43	U_{max} = 1 000...10 000 [mV]	Antriebssollwerte bei Maximalgeschwindigkeit	+[1)]	–	–	
44	0	Offsetwert für Antriebssollwert	+	–	–	
45	0	Stellsignalrampe inaktiv	+	+	+	
46	100 [ms]	Mindeststillstand zwischen 2 Positionierungen	–	+	+	
47	100 [ms]	Mindestverfahrzeit mit konstanter Frequenz	–	+	+	
48	100	Boostdauer absolut	–	+	+	
49	100	Boostdauer relativ	–	+	+	
50	100	Phasenstrom Fahren	–	+	+	
51	100	Phasenstrom Stillstand	–	+	+	
54	f_{SS}	Start/Stop-Frequenz	–	–	+[2)]	
55	f_{eg}	Frequenzwert für Beschleunigungsumschaltung	–	–	+[2)]	

1) Dieses Wertepaar entspricht bei Servomotoren der Drehzahlzuordnung des Antriebs. Es dient im Servo als Basis für die Berechnung des K_v-Faktors und muß deshalb korrekt eingetragen werden.
Empfehlung: U_{max} sollte möglichst im Bereich zwischen 8 V...9 V eingerichtet werden.
2) aus Betriebskennlinie (siehe Kapitel 7.3.2) ermittelt
\+ Maschinendatum wird benötigt
– Maschinendatum wird nicht benötigt
+/– Maschinendatum wird benötigt bei Achse mit Geber / ohne Geber

Tabelle 7-3 Anfangsbelegung der Maschinendaten, Fortsetzung

MD (E)	Wert /Bedeutung	Erläuterung	MD61			Ok ✓
			0	**1**	**7**	
56	f_{max}	Maximalfrequenz aus Antriebsauslegung	–	+	+	
57 58 59 60		Beschleunigungswerte für Hochlauf und Bremsen	–	–	+2)	

1) Dieses Wertepaar entspricht bei Servomotoren der Drehzahlzuordnung des Antriebs. Es dient im Servo als Basis für die Berechnung des K_v-Faktors und muß deshalb korrekt eingetragen werden.
Empfehlung: U_{max} sollte möglichst im Bereich zwischen 8 V...9 V eingerichtet werden.
2) aus Betriebskennlinie (siehe Kapitel 7.3.2) ermittelt
+ Maschinendatum wird benötigt
– Maschinendatum wird nicht benötigt
+/– Maschinendatum wird benötigt bei Achse mit Geber / ohne Geber

7.3 Test und Optimierung

Informationen zum Testen und Optimieren

Nach dem Einbauen, Verdrahten und Parametrieren können Sie die Positionierbaugruppe FM 453 testen und optimieren. Test und Optimierung kann mit Hilfe der Test- und Inbetriebnahmeoberfläche mit oder ohne Anwenderprogramm (AWP) durchgeführt werden.

Sie können auch einzelne Betriebsarten und Ihre Verfahrprogramme testen, den Ablauf beobachten sowie korrigierend eingreifen.

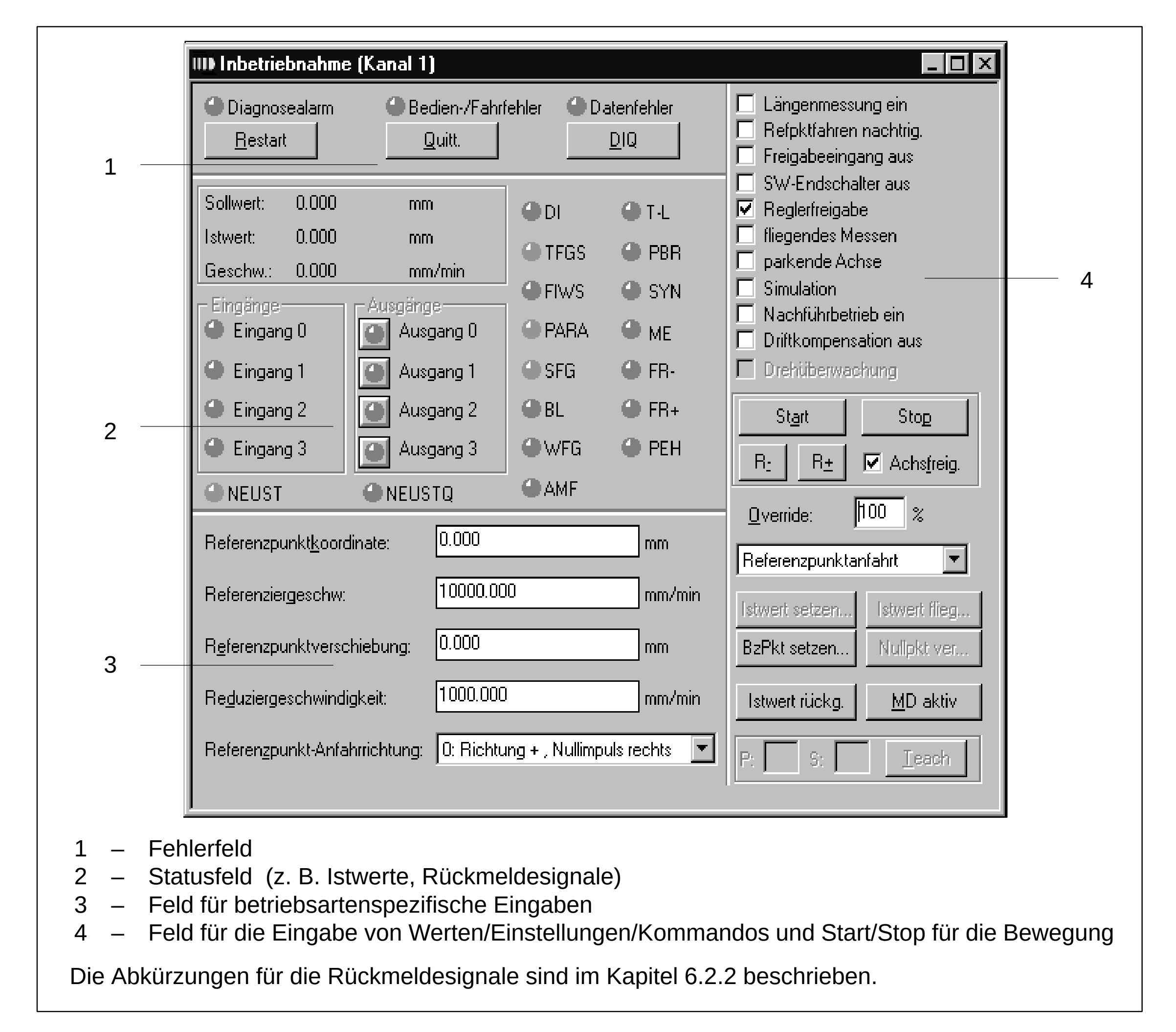
Es gibt zwei Möglichkeiten die FM zu bedienen:

- **CPU ist in “STOP”, Test ohne Anwenderprogramm**
- **CPU ist in “RUN”, Test mit Anwenderprogramm**

  Die Schnittstelle zwischen FM und Anwenderprogramm kann beobachtet werden. Ein Steuern von der Inbetriebnahmeoberfläche aus ist möglich, wenn im AWP das Steuersignal [TFB] (TEST_EN) gesetzt wird. Für diesen Fall kann das Anwendungsbeispiel Beispiel 3 (siehe Kapitel 6.7) in das AWP eingebunden werden.

Diese Oberfläche wird mit “FM 453 parametrieren” installiert. Der Aufruf erfolgt, vorausgesetzt die FM 453 ist parametriert, dort mit dem Menü **Test ▸ Inbetriebnahme** bzw. über das Übersichtsbild.

Wenn Sie dieses Menü aufrufen, erscheint folgendes Bild:



1 – Fehlerfeld
2 – Statusfeld (z. B. Istwerte, Rückmeldesignale)
3 – Feld für betriebsartenspezifische Eingaben
4 – Feld für die Eingabe von Werten/Einstellungen/Kommandos und Start/Stop für die Bewegung

Die Abkürzungen für die Rückmeldesignale sind im Kapitel 6.2.2 beschrieben.

Bild 7-2 Inbetriebnahmeoberfläche (z. B. für BA ”Referenzpunktfahrt”)

Hinweis

Zum Starten einer Bewegung wird folgende Eingabereihenfolge empfohlen:

- Betriebsart anwählen
- Simulation ein (falls Betriebsfall gewünscht)
- Reglerfreigabe
- Achsfreigabe
- Override 1...100 %

Sie bedienen die Schaltflächen ”R+” und ”R–” in der Betriebsart ”Tippen” wie folgt:

1. ”R+” oder ”R–” mit der Maus anwählen
2. mit der Leertaste betätigen

”Start” oder ”Stop” können Sie mit der Maus oder bei angewählter Schaltfläche mit der Leertaste betätigen.

Die digitalen Ausgänge werden im ”Stop”-Zustand der CPU nicht gesetzt.

Bei Betätigen folgender Schaltflächen werden Ihnen Dialoge angeboten:

- Istwert setzen...
- Istwert flieg...
- BzPkt setzen...
- Nullpktver...



Warnung

Wenn Sie die Achse direkt bewegen (ohne Simulation), sollten Sie aus Sicherheitsgründen für eine mögliche Hardwareabschaltung in Gefahrensituationen sorgen.

Hinweis

Wenn Sie mit der Inbetriebnahme-Oberfläche die FM 453 im “STOP” der CPU bedienen, dann die CPU in “RUN” schalten und anschließend in Ihrem AWP über [TFB] (TEST_EN) sofort wieder auf die Inbetriebnahme-Oberfläche (z. B. Anwendungsbeispiel 3 im AWP eingebunden) umschalten, dann müssen Sie folgendes beachten:

Sie müssen in der Inbetriebnahme-Oberfläche die Betriebsart nochmals anwählen oder die Inbetriebnahme-Oberfläche schließen und erneut aufrufen.

Sie können weitere Bilder aufrufen:

Über das Menü **Test ▸ Fehlerauswertung** erscheint folgendes Bild:

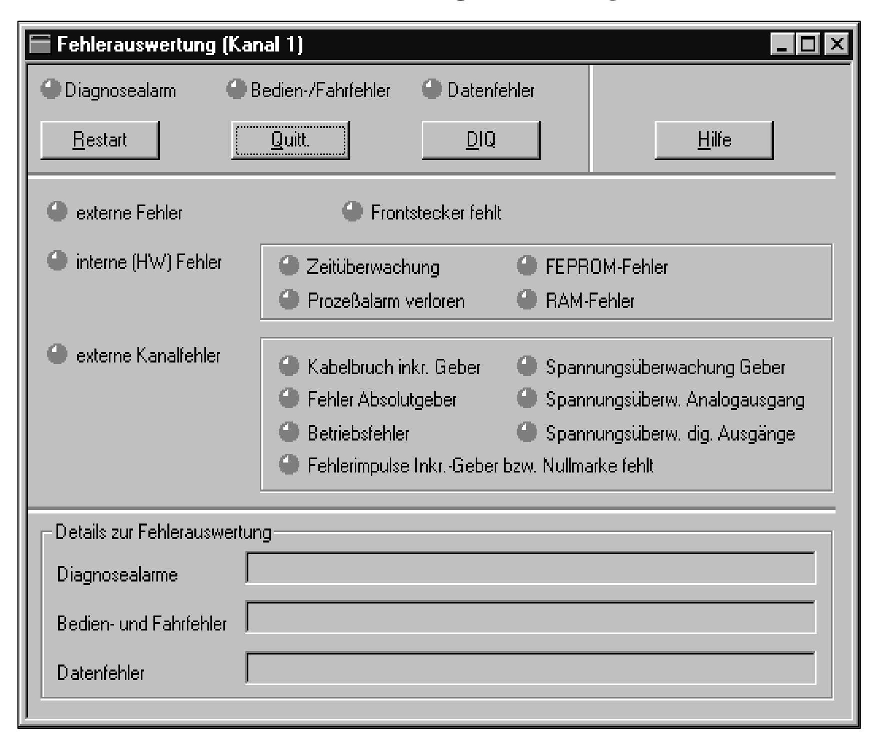


Bild 7-3 Fehlerauswertung

Über das Menü **Test ▸ Servicedaten** erscheint folgendes Bild:

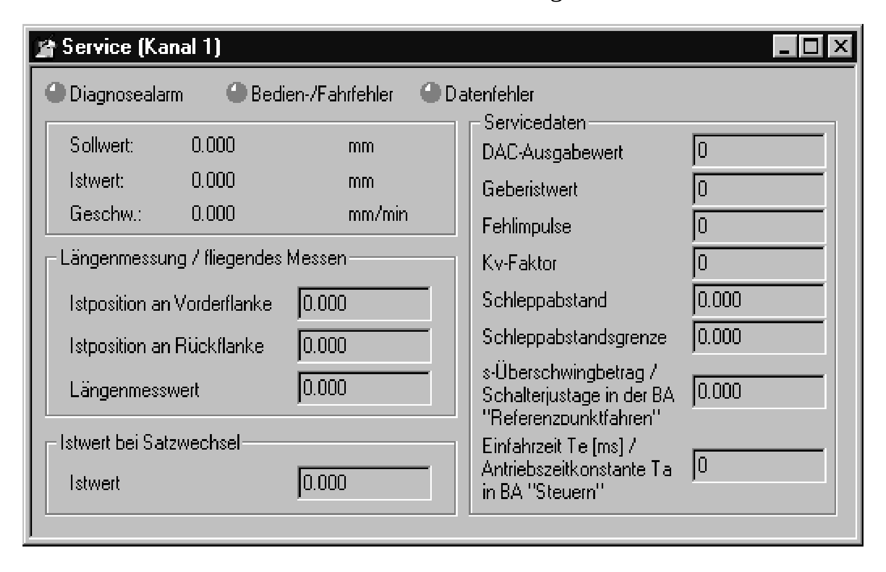


Bild 7-4 Servicedaten

Checkliste

Bei der Inbetriebnahme der Maschinenachse ist es erforderlich, in einer vorgegebenen Reihenfolge schrittweise vorzugehen. Dabei sind in Abhängigkeit der parametrierten Ansteuerart (MD61) und entsprechend den Anforderungen Ihres Anwendungsfalles unterschiedliche Schritte zu absolvieren, die in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet sind. Beachten Sie dabei bitte die Bedeutung der Diagnosefunktionen (Schritte 10 bzw. 12) für die Absicherung der Funktionen des FM 453 im Zusammenwirken mit Ihrer Maschinenachse.

Tabelle 7-4 Checkliste Inbetriebnahme der Maschinenachse

Schritt	Check	Was ist zu tun? siehe Kapitel	MD61			Ok ✓
			0	1	7	
1	Aktivierung der Maschinendaten	7.3.1	+	+	+	
2	Auswertung der Betriebskennlinie des Schrittmotors	7.3.2	–	+	+	
3	Grundinbetriebnahme der Schrittmotoranschaltung	7.3.3	–	+	+	
4	Grundinbetriebnahme der Servomotoranschaltung	7.3.4	+	–	–	
5	Kontrolle der Geberanschaltung	7.3.5	+	+/–	–	
6	Inbetriebnahme der Lageregelung	7.3.6	+	+	–	
7	Optimierung der Lageregelung	7.3.7	+	+	–	
8	Inbetriebnahme der Schrittmotorsteuerung	7.3.8	–	–	+	
9	Justage der Referenzpunktkoordinate	7.3.9	+	+	+	
10	Aktivierung der Lagereglerdiagnose	7.3.10	+	+/–	–	
11	Aktivierung der Schrittmotordiagnose	7.3.11	–	+	+	
12	Aktivierung Softwareendschalter	7.3.12	+	+	+	
13	Aktivierung Driftkompensation	7.3.13	+	–	–	
14	Aktivierung Losekompensation	7.3.14	+	+	+	

\+ Inbetriebnahmeschritt ist erforderlich
– Inbetriebnahmeschritt ist nicht erforderlich
+/– ist erforderlich bei Schrittmotor mit Geber / ist nicht erforderlich bei Schrittmotor ohne Geber

---

Hinweis

Voraussetzung für das Starten einer Achse ist die Rückmeldung der Startfreigabe.

Ursachen für eine fehlende Startfreigabe sind:

- ”Achsfreigabe” ist nicht gesetzt
- ”Stop” ist gesetzt
- ”Bearbeitung läuft” ist aktiv

7.3.1 Aktivierung der Maschinendaten

Übersicht

Das remanente Vorhandensein eines DB-MD wird Ihnen durch das Rückmeldesignal PARA angezeigt. Im Hochlauf werden diese Maschinendaten automatisch aktiviert. Die Baugruppe ist bezüglich der Positionierfunktionalität betriebsfähig.

Ist beim Einschalten der Steuerung noch kein DB-MD auf der FM 453 vorhanden, dann ist die Baugruppe nur über die MPI-Schnittstelle kommunikationsfähig. Die Steuersignale werden von der FM 453 nicht bearbeitet. Mit Übertragung eines fehlerfreien DB-MD erfolgt eine automatische Aktivierung der Maschinendaten, PARA wird gesetzt und die Steuersignale werden bearbeitet.

Arbeitet die FM 453 mit aktivierten Maschinendaten, so können sowohl ein neuer Datenbaustein oder einzelne Parameter geändert zur Baugruppe übertragen und bei Fehlerfreiheit des gesamten DB-MD über die Funktion ”Maschinendaten aktivieren” wirksam gemacht werden.

Hierbei gibt es folgende Verhaltensweisen:

- Sind im Maschinendatensatz seit der letzten Aktivierung nur E-Daten geändert worden, so erfolgt die Aktivierung im Baugruppenzustand ”Bearbeitung läuft” = 0 ohne Unterbrechung des Servozyklusses. ”SYN” bleibt erhalten.
- Sind im Maschinendatensatz seit der letzten Aktivierung auch K-Daten geändert worden, so erfolgt die Aktivierung im Baugruppenzustand ”Bearbeitung läuft” = 0 durch einen Neuanlauf des Servo wie im Hochlauf der Baugruppe. Die momentane Istposition bleibt angezeigt. ”SYN” wird zurückgesetzt.
- Beinhaltet der Maschinendatensatz zum Zeitpunkt der Aktivierung fehlerhafte Daten, so erfolgt ein Abweisen der Funktion mit Fehlermeldung ”Maschinendaten nicht aktivierbar” (siehe Tabelle 11-6, Kl. 2/Nr. 21).

7.3.2 Auswertung der Betriebskennlinien des Schrittmotors

Übersicht

Grundsätzlich ist der Schrittmotor ein hochdynamischer Antriebsmotor, der den Sollwertvorgaben quasi schleppabstandsfrei folgen und den Übergang zwischen Stillstand und Bewegung (und zurück) über die Start/Stop-Frequenz mit hoher Beschleunigung realisieren kann. Voraussetzung ist jedoch, daß in jedem momentanen Bewegungsstatus das verfügbare Motordrehmoment mindestens dem für die Ausführung der Bewegung erforderlichen Drehmoment entspricht. Im folgenden wird davon ausgegangen, daß Sie die erforderlichen Drehmomente für Ihren Anwendungsfall aus der erfolgten Antriebsauslegung kennen. Ggf. nehmen Sie von den Schrittantriebsherstellern angebotenes Formel- bzw. Tabellenmaterial zu Hilfe (z. B. Positec/Berger Lahr: ”Formeln + Berechnungen zur optimalen Anpassung eines Schrittmotors”).

Eine optimale Gestaltung des Geschwindigkeitsprofils für die Verfahrbewegung erhalten Sie bei qualitativer Ausbildung des Geschwindigkeits-Zeit-Diagrammes nach Bild 9-8.

Die Parameter des Geschwindigkeitsprofils ermitteln Sie wie im folgenden Parametrierungsbeispiel gezeigt aus den Betriebskennlinien Ihres eingesetzten Schrittmotors. Sehen Sie stets eine ca. 20 %ige Drehmomentreserve vor!

Vorgehensweise

Ermittlung des verfügbaren bzw. benötigten Drehmomentes:

$M_{Motor} = M_{Last} + M_{Beschleunigen}$

Ermittlung der vorliegenden Trägheitsmomente:

$J_{Last} = J_{extern_rotatorisch} + J_{extern_translatorisch}$
$J_{total} = J_{Motor} + J_{Last}$

Wertannahmen des Parametrierbeispiels:

M_{Motor} = 5 Nm M_{Last} = 0,6 Nm (drehzahlunabhängig)
J_{Motor} = 4 kg · cm^2 J_{Last} = 3 kg · cm^2
f_{max} = 10 kHz   MD13 = 500 Schritte pro Umdrehung
Verzögerungswerte wie Beschleunigungswerte

Auswertung für gesteuerten Betrieb (MD61 = 7):

Verfahren Sie bitte in vollem Umfang nach den folgenden Anleitungen!

Auswertung für geregelten Betrieb (MD61 = 1):

Verfahren Sie nach den folgenden Anleitungen und

- wählen Sie dabei im Auswertealgorithmus (Bild 7-6) den Pfad “Parametrierung des Geschwindigkeitsprofils über einfache Rampe”
- transformieren Sie die für MD57 und MD59 ermittelten Beschleunigungen wie folgt nach MD40, MD41 und MD45:

in jedem Fall	MD40 = MD57 · (MD11 + MD12 · $2^{–32}$)/(1000 · MD52)
im Fall MD59 = 0	MD41 = MD40
im Fall MD59 ≠ 0	MD41 = MD59 · (MD11 + MD12 · $2^{–32}$)/(1000 · MD52)
im Fall MD40 ≤ MD41	MD45 = MD57
im Fall MD40 > MD41	MD45 = MD59

Betriebskennlinie

Beispiel der Betriebskennlinie eines Schrittmotors:

Bild 7-5 Betriebskennlinie des Schrittmotors

Ermittlung der Maschinendaten

Im Ablauf der Auswertung dieser beispielhaften Betriebskennlinie nach dem Algorithmus laut Bild 7-6, ermitteln Sie folgende Maschinendaten:

MD54 = 100 Hz	Start/Stop-Frequenz f_{SS}
MD55 = 3 000 Hz	Frequenzwert f_{eg}
MD57 = 218 000 Hz/s	Beschleunigung 1 ($f \leq f_{eg}$)
MD58 = 109 000 Hz/s	Beschleunigung 2 ($f > f_{eg}$)
MD59 = 0	Verzögerung 1 = Beschleunigung 1
MD60 = 0	Verzögerung 1 = Beschleunigung

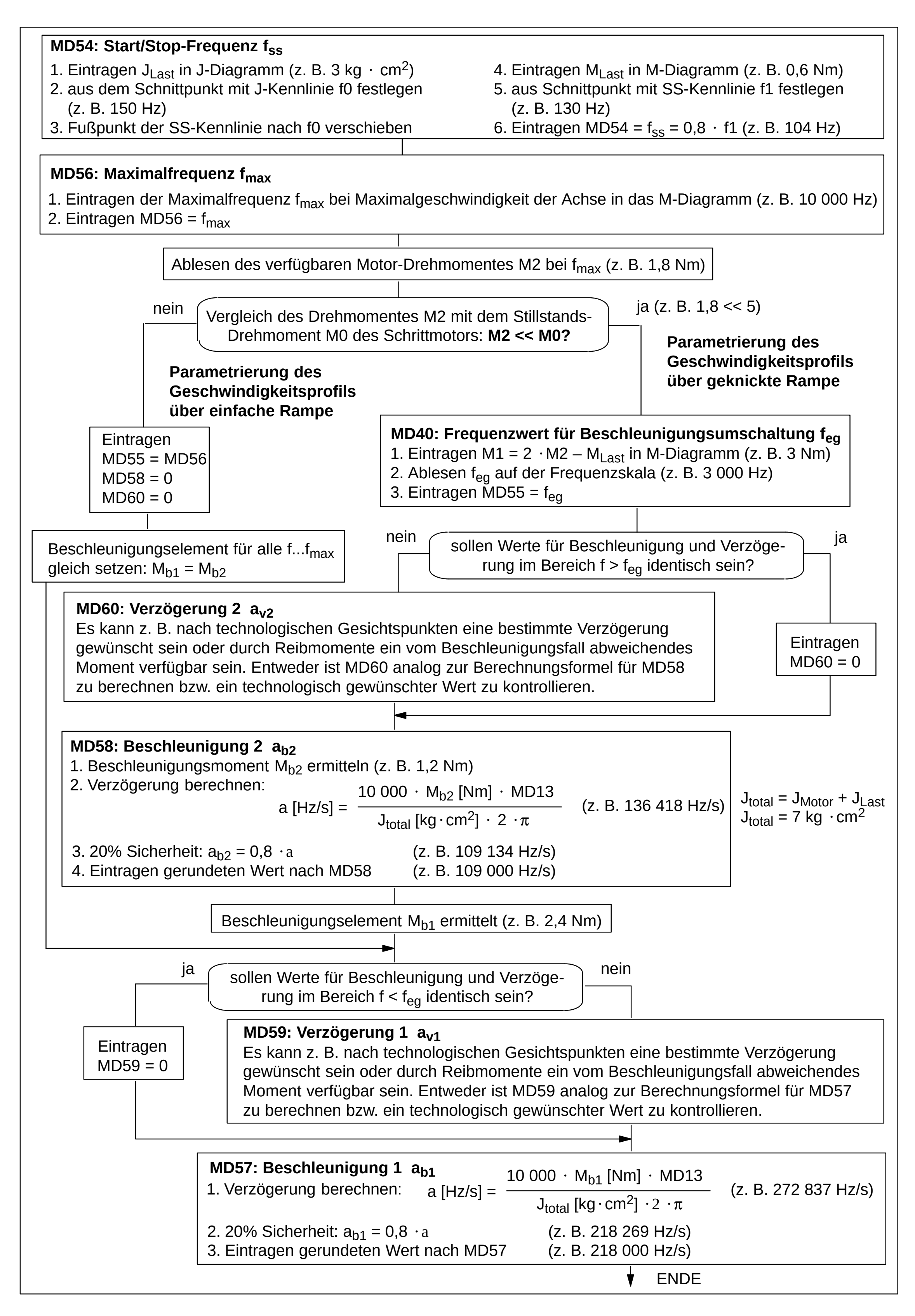


Bild 7-6 Auswertung der Betriebskennlinien

Hinweise

Hinweise zu besonderen Randbedingungen:

- Im obigen Beispiel ist ersichtlich, daß das Beschleunigungsmoment im unteren Geschwindigkeitsbereich etwa den doppelten Wert gegenüber dem bei Maximalgeschwindigkeit hat. Dies führt zu zeitoptimalen Positionierungen. Nach bestimmten technologischen Kriterien kann natürlich die Frequenzgrenze für die Beschleunigungsumschaltung frei gewählt werden. In diesem Fall resultiert daraus der Wert des verfügbaren Motordrehmomentes M1 bzw. M_{b1} gemäß Betriebskennlinie.
- Falls Ihr Schrittantrieb über die Funktion "Stromsteuerung durch Boost" verfügt, können Sie zur Ermittlung des Beschleunigungsmomentes mit dem angehobenen Verlauf rechnen. Ein Vorteil höheren Beschleunigungsvermögens ergibt sich, ersichtlich aus dem Momentenverlauf, nur im unteren Drehzahlbereich des Motors
(z. B. M_{b1} = 3,4 Nm – 0,6 Nm = 2,8 Nm, M_{b2} unverändert).

  Folgende Einstellungen sind vorzunehmen:

  – elektrischer Anschluß

  – MD37 (Aktivierung der Funktion)

  – MD48/49 (Überwachung der Boostdauer, siehe Kapitel 7.3.9)

- Falls Ihr Schrittantrieb über die Funktion "Stromsteuerung durch PWM" verfügt, können Sie die im Motor umgesetzte Verlustleistung und damit die Motorerwärmung reduzieren, indem Sie infolge des nicht benötigten Beschleunigungsmomentes für den Stillstand und für die Konstantfahrphasen den Motorstrom anteilig zum Lastmoment reduzieren. Ein Vorteil niedrigerer Erwärmung bei Konstantfahrt ergibt sich, ersichtlich aus dem Momentenverlauf, besonders im unteren Drehzahlbereich des Motors.

  Folgende Einstellungen sind vorzunehmen:

  – elektrischer Anschluß

  – MD37 (Aktivierung der Funktion)

  – MD50 = $(M_{Last} (f_{max}) : M_{Motor} (f_{max})) \cdot 100$ % (z. B. 60 %)

  – MD51 = $(M_{Last} (f = 0) : M_{Motor} (f = 0)) \cdot 100$ % (z. B. 12 %)

7.3.3 Grundinbetriebnahme der Schrittmotoranschaltung

Übersicht

Im ersten Schritt der Antriebsinbetriebnahme prüfen Sie, daß sich der Schrittmotor durch die Ansteuerung der FM 453 grundsätzlich verfahren läßt und prüfen damit die Richtigkeit der bisher festgelegten Maschinendaten. Besonderer Wert ist auf diesen Schritt beim Einsatz des Antriebs ohne Geber zu legen, da Schrittverluste zu unerkennbaren Positionierfehlern führen können.

Mit Hilfe des nachfolgenden Ablaufdiagrammes prüfen Sie die Antriebsanschaltung und die Richtigkeit der bisher festgelegten Maschinendaten. Im folgenden Test ist zu prüfen, daß sich der Schrittmotor durch die Ansteuerung der FM 453 grundsätzlich verfahren läßt. In einem späteren Test wird die Richtigkeit der Positionierung (siehe Kapitel 7.3.8) überprüft.

Hinweis

MD-Änderungen immer mit ”Maschinendaten aktivieren” wirksam machen!



Vorsicht

Vor allen auszulösenden Verfahrbewegungen ist das Vorhandensein eines Freiraumes für die Achsbewegung in der gewünschten Fahrtrichtung zu kontrollieren!

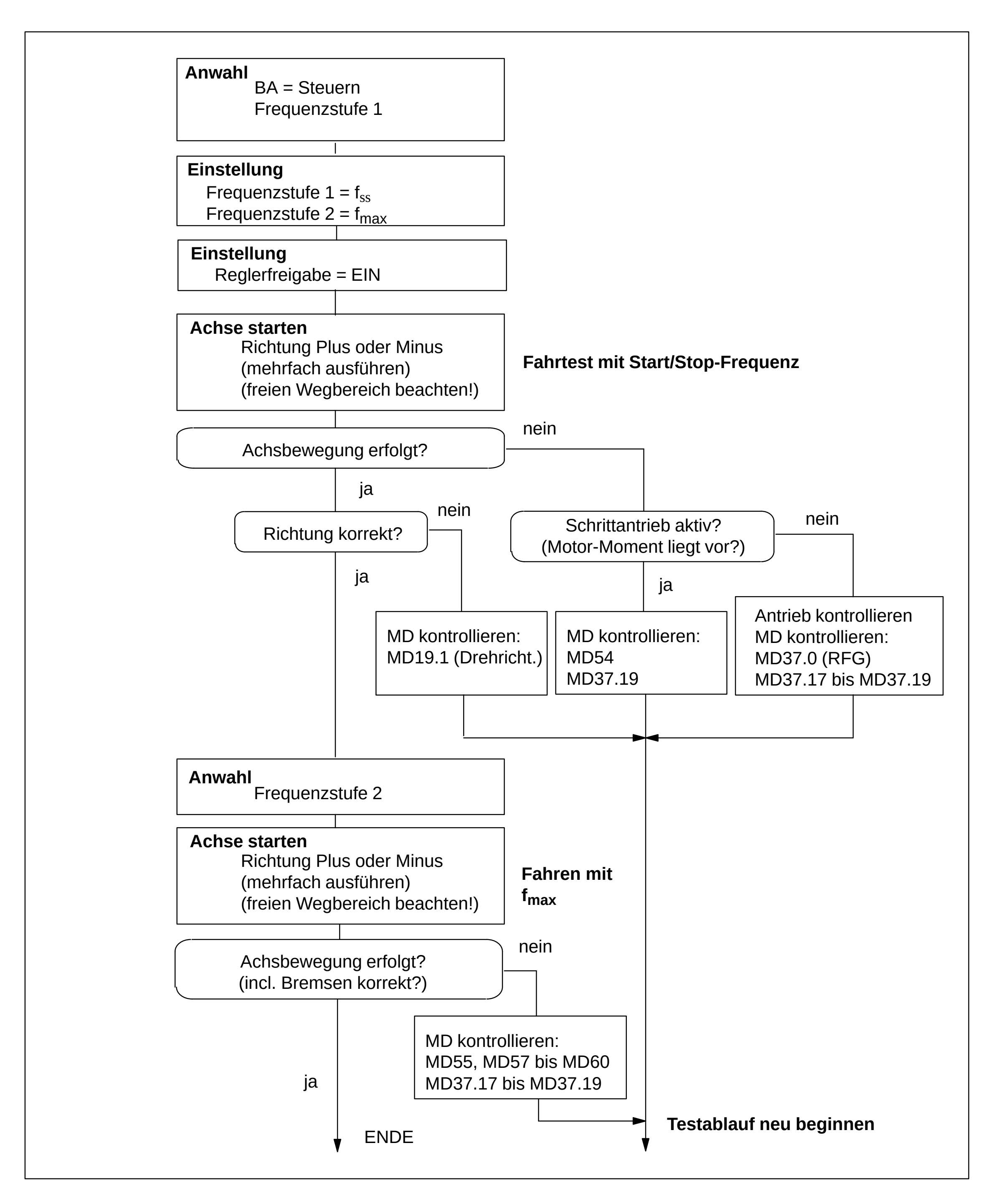


Bild 7-7 Grundinbetriebnahme Schrittmotoranschaltung

7.3.4 Grundinbetriebnahme der Servomotoranschaltung

Übersicht

Durch folgende Inbetriebnahmehandlungen prüfen Sie, daß sich der Servomotor durch die Ansteuerung der FM 453 grundsätzlich verfahren läßt. Sie ermitteln weiterhin die für die später folgenden Optimierungsschritte der Lageregelung benötigte Zeitkonstante des Servoantriebs.

Hinweis

MD-Änderungen immer mit ”Maschinendaten aktivieren” wirksam machen!



Vorsicht

Vor allen auszulösenden Verfahrbewegungen ist das Vorhandensein eines Freiraumes für die Achsbewegung in der gewünschten Fahrtrichtung zu kontrollieren!

Antriebsanschaltung

Mit Hilfe des nachfolgenden Ablaufdiagramms können Sie die Antriebsanschaltung kontrollieren.

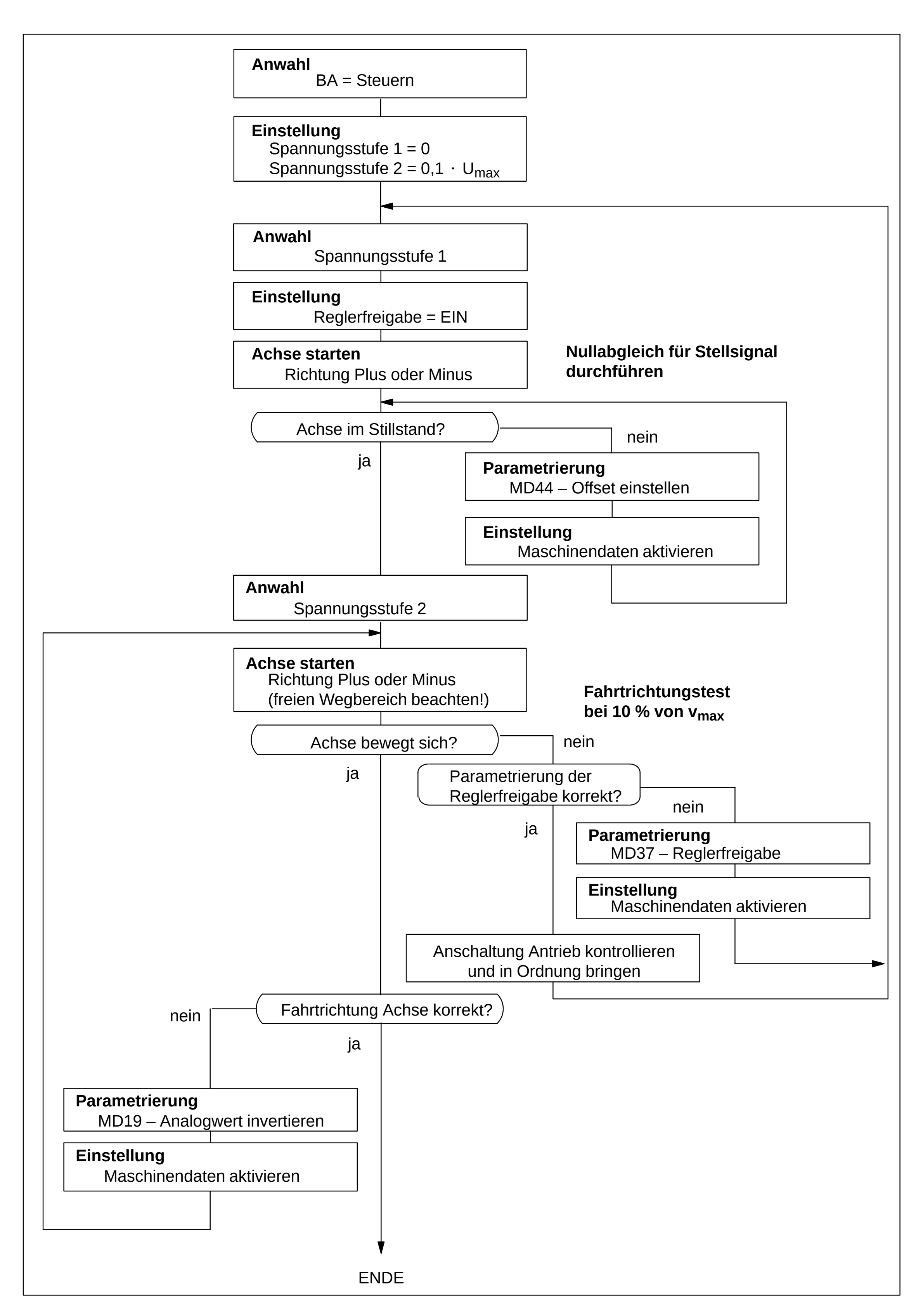


Bild 7-8 Grundinbetriebnahme der Servomotoranschaltung

Übergangszeit des Antriebs und max. Spannungsanstieg

Für die nachfolgende Optimierung der Lageregelung ist es wichtig, die Antriebszeitkonstante (Übergangszeit) zu kennen. In der Betriebsart Steuern und bei Fehlern mit der Reaktion ”Alles Aus” (siehe Kapitel 11) wird dem Antrieb der Spannungswert über eine in MD45 parametrierte Rampe zugeführt. Verschiedene Antriebe bzw. bestimmte mechanische oder technologische Gründe fordern ggf. eine Spannungsanstiegsbegrenzung. Falls Sie einen konkreten Wert dafür nicht haben und sich experimentell an einen geeigneten Anstiegswert herantasten wollen, verfahren Sie bitte wie folgt:

Hinweis

Ein eingestellter Spannungsanstieg verzögert natürlich den Achsstop bei der Fehlerreaktion ”Alles Aus”!

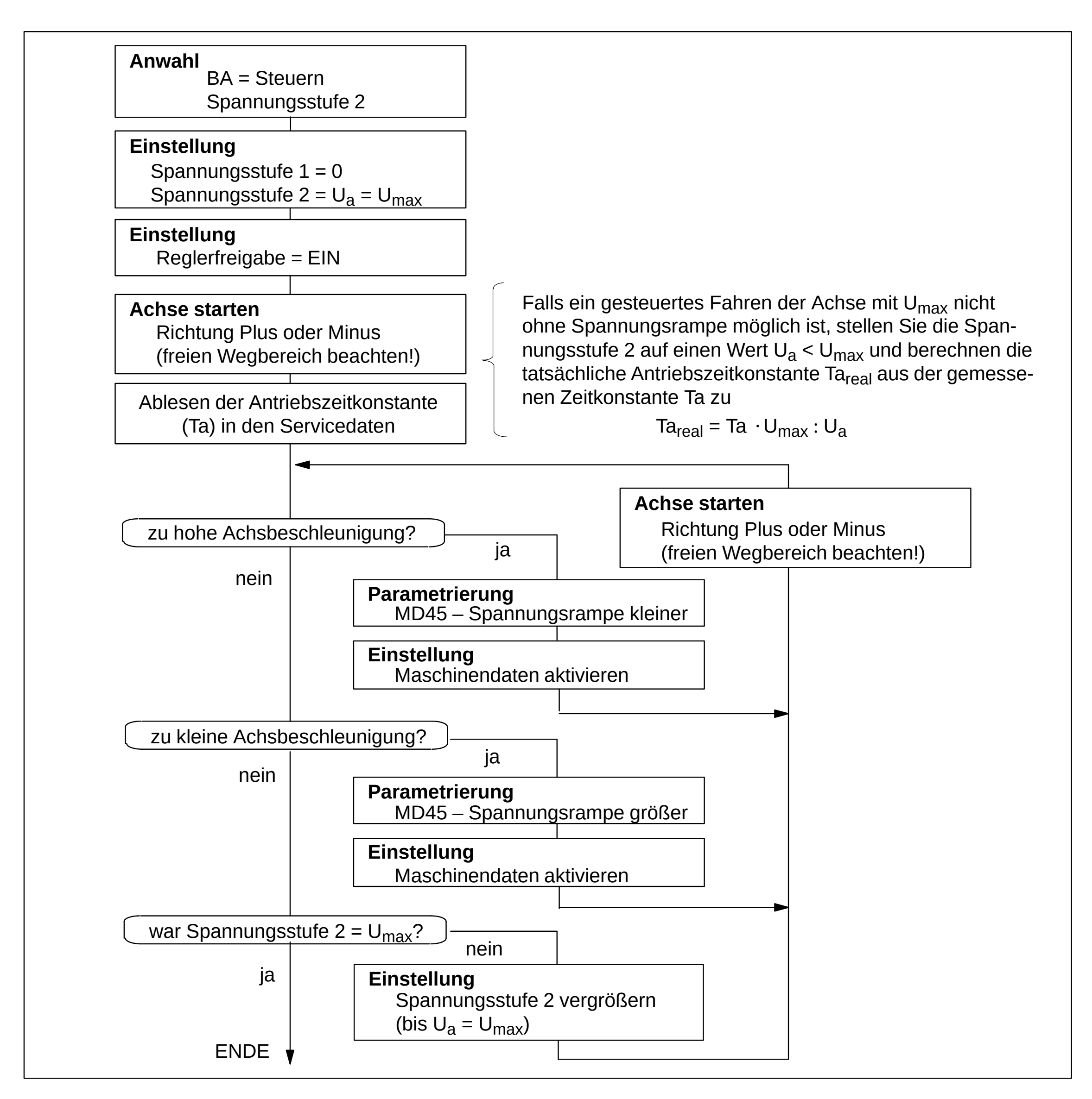


Bild 7-9 Übergangszeit des Antriebs und max. Spannungsanstieg

7.3.5 Kontrolle der Geberanschaltung

Übersicht

Mit Hilfe des nachfolgenden Ablaufdiagramms können Sie die Geberanschaltung kontrollieren.

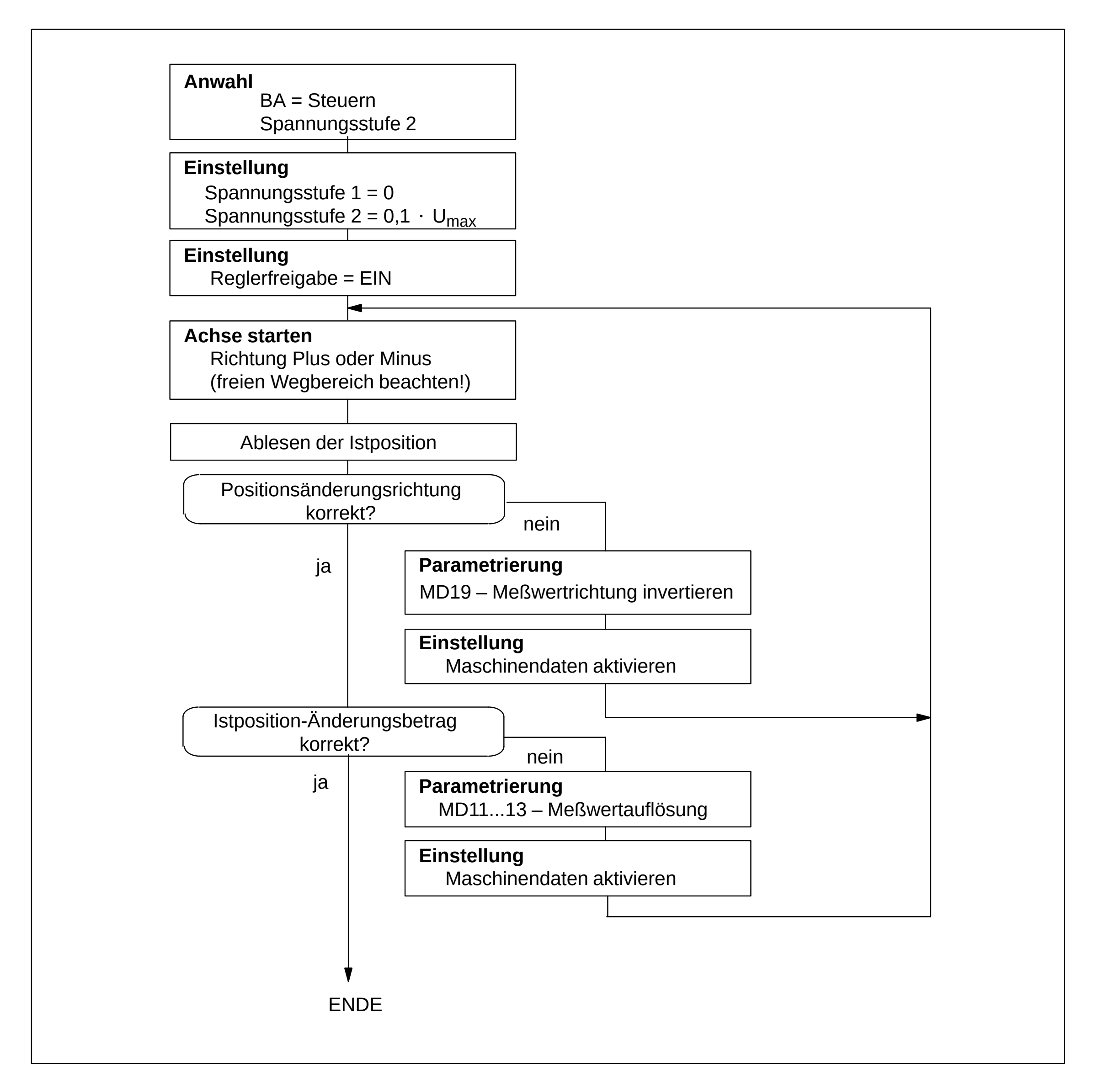


Bild 7-10 Geberanschaltung

7.3.6 Inbetriebnahme der Lageregelung

Übersicht

Die Lageregelung schließt über die Rückführung des Wegmeßwertes die äusserste Schleife einer Reglerkaskade in folgender Struktur:

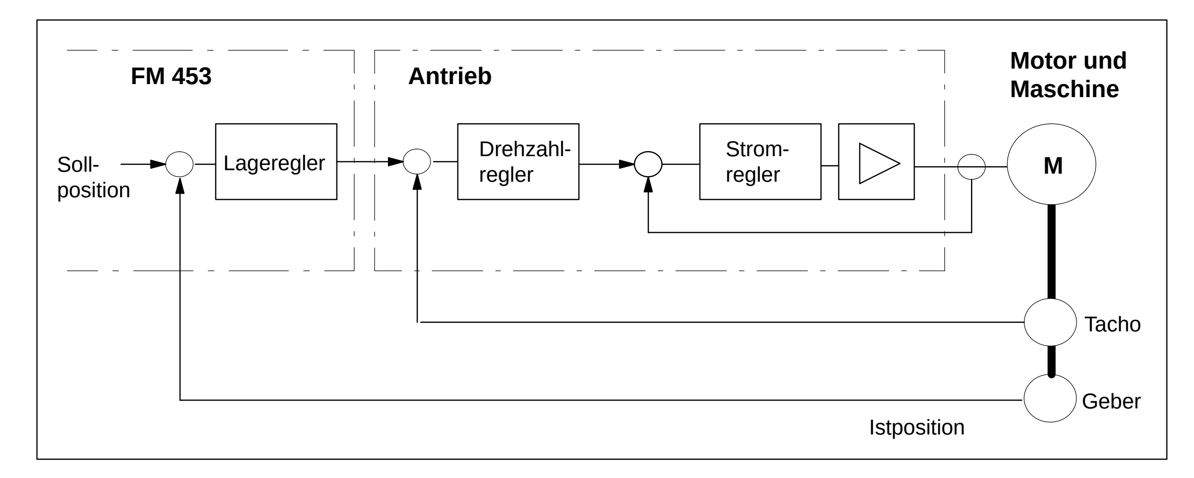


Bild 7-11 Lageregelkreis mit Servoantrieb

Mit den nachfolgenden Inbetriebnahmeschritten kontrollieren Sie die grundsätzliche Funktionsfähigkeit der Lageregelung. Eine Optimierung nach Ihren technologischen Kriterien folgt im anschließenden Kapitel 7.3.7.

Zunächst prüfen Sie die Grundfunktionen

- Halteregelung
- Drehzahlzuordnung des Servoantriebs
- Positionieren

Sonderfall:

In der Ansteuerart “Schrittantrieb im Lageregelkreis” (MD61 = 1) ohne Geber wird der Lageregelkreis FM 453-intern geschlossen. Der Schrittantrieb selbst wird gesteuert betrieben. Die nachfolgenden Tests sind nur teilweise relevant. Beachten Sie die entsprechenden Anmerkungen.

Hinweis

MD-Änderungen immer mit ”Maschinendaten aktivieren” wirksam machen!

Halteregelung

Dieser Test ist nur bei vorhandenem Geber erforderlich.

Mit Hilfe des nachfolgenden Ablaufdiagramms können Sie die Halteregelung kontrollieren.

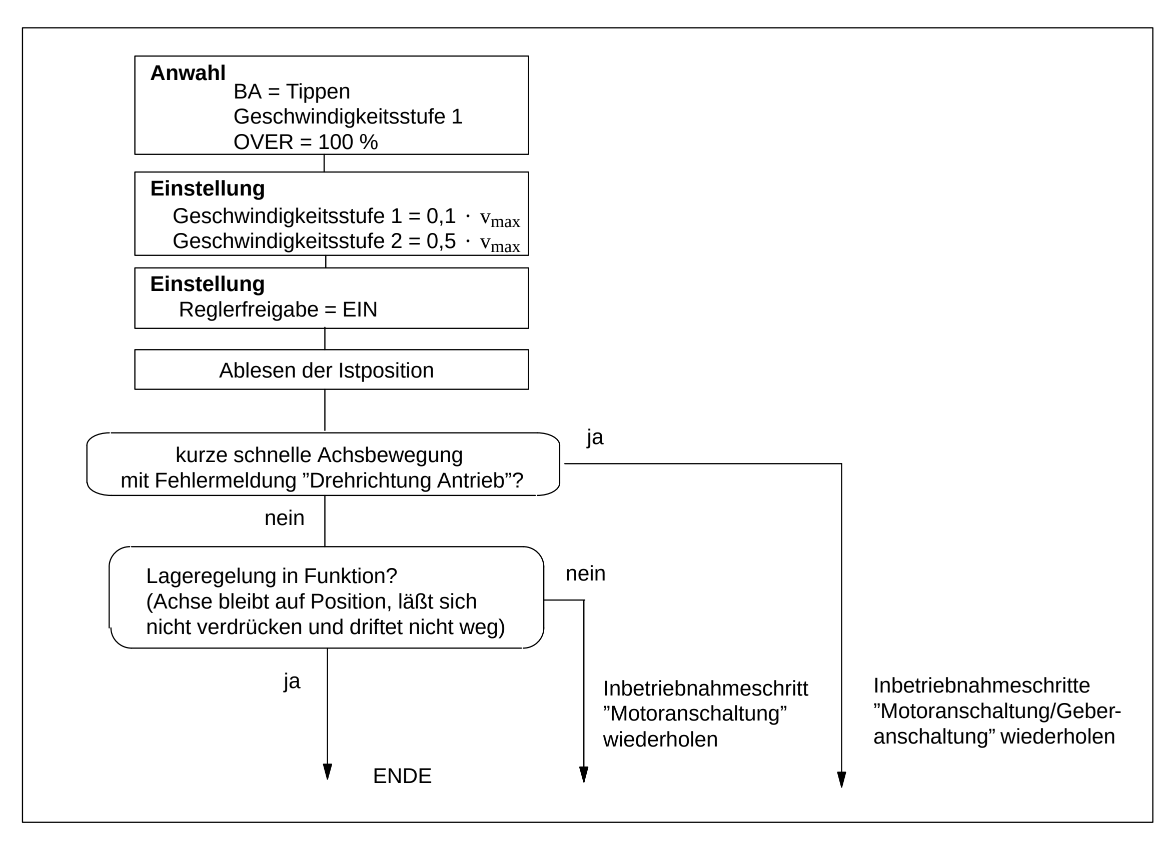


Bild 7-12 Halteregelung

Drehzahlzuordnung des Antriebs

Dieser Test ist nur für Servoantriebe (MD61 = 0) erforderlich.

Mit Hilfe des nachfolgenden Ablaufdiagrammes können Sie die Übereinstimmung der Drehzahlzuordnung am Antrieb mit der Parametrierung in den Maschinendaten kontrollieren.

Wenn Sie den Inbetriebnahmeschritt "Kontrolle der Geberanschaltung" ordnungsgemäß ausgeführt haben erhalten Sie bei jeder Verfahrbewegung über das Anzeigefeld "Geschw.:" des Inbetriebnahme-Menüs die tatsächliche Verfahrgeschwindigkeit der Maschinenachse gemeldet.

Dieser Test ist Grundlage dafür, daß im Lageregelkreis der parametrierte K_V-Faktor betragsmäßig korrekt wirksam wird. Einen Feinabgleich können Sie dann im Inbetriebnahmeschritt "Optimierung der Lageregelung" mit Hilfe der K_V-Faktor-Rückmeldung in den Servicedaten durchführen.

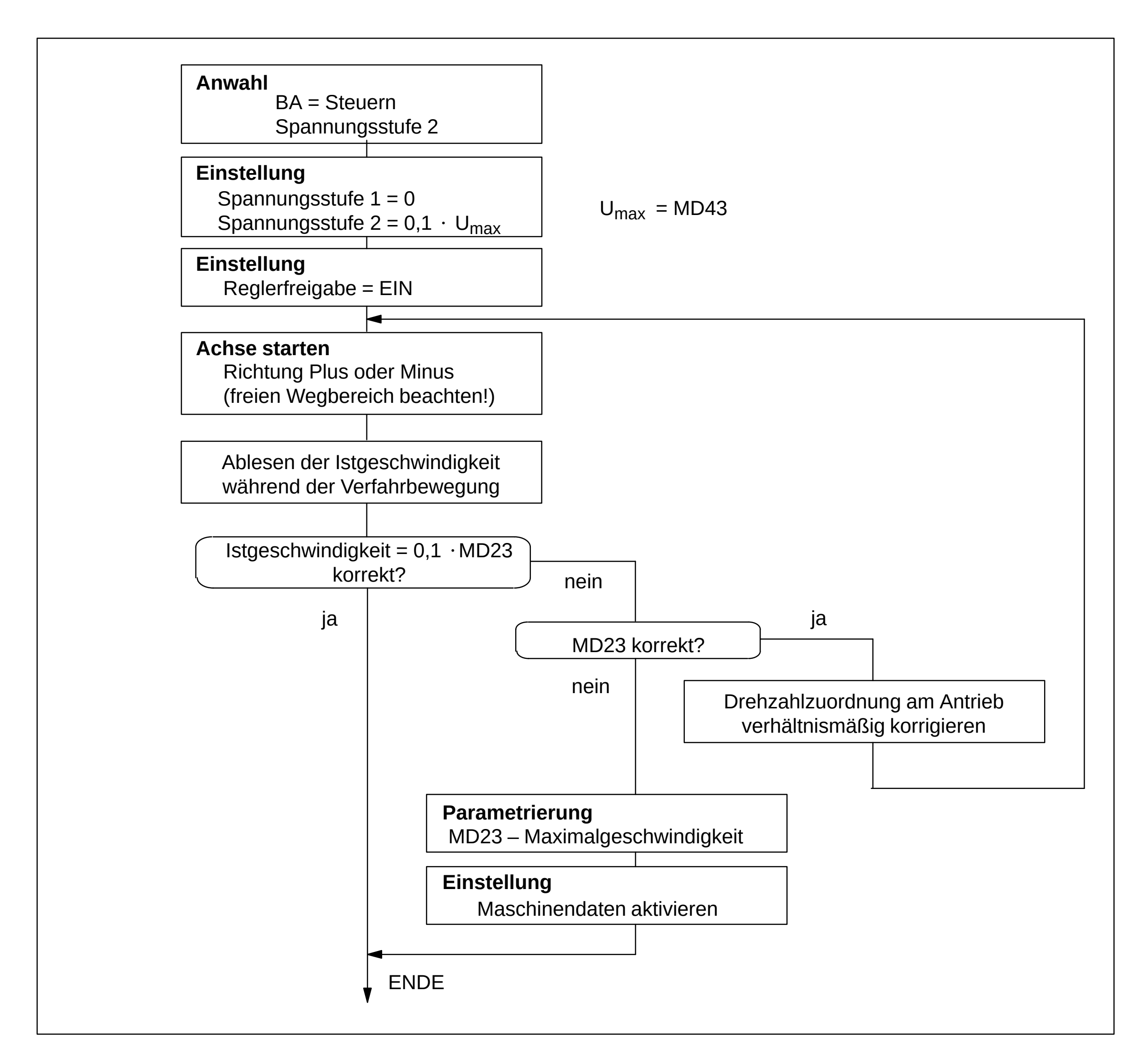


Bild 7-13 Test Drehzahlzuordnung

Positionieren

Mit Hilfe des nachfolgenden Ablaufdiagramms können Sie das Fahren der Achse auf eine Zielposition kontrollieren.

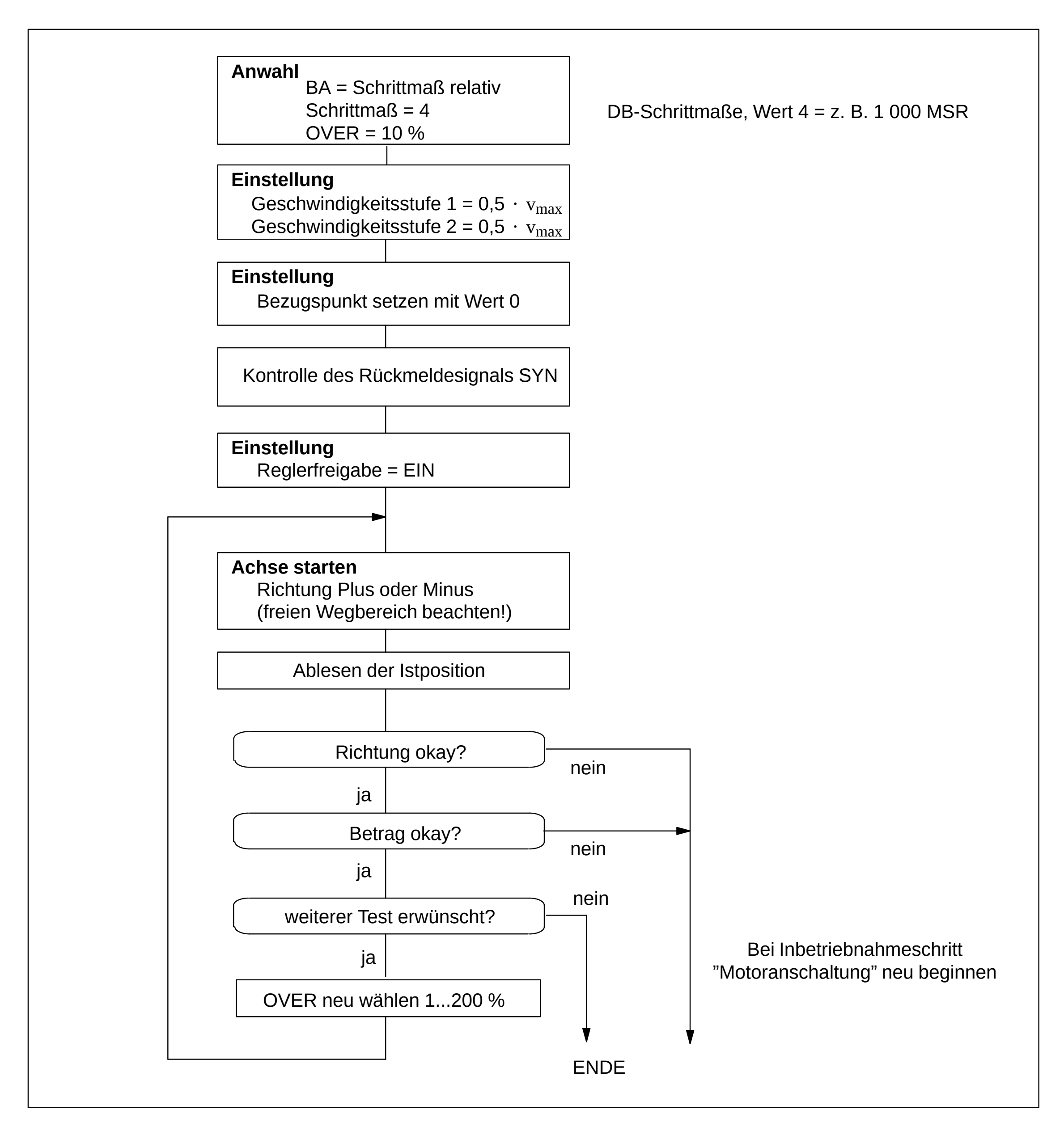


Bild 7-14 Positionieren

7.3.7 Optimierung der Lageregelung

Übersicht

Prinzipiell wird das dynamische Verhalten einer Achse im wesentlichen durch das dynamische Verhalten des Schrittantriebes bzw. drehzahlgeregelten Servoantriebes bestimmt, worauf hier nicht eingegangen werden kann. Das wiederum wird von maschinenbauseitigen Eigenschaften der Mechanik wie Reibungen, Lose, Torsionen usw. beeinflußt. Die Lageregelung schließt über die Rückführung des Wegmeßwertes die äußere Schleife über die den Antrieb und ggf. die Maschinenachse beinhaltende Regelstrecke (vergleiche Bild 7-11).

Vorgehensweise

Die nachfolgende Anleitung soll eine Hilfe zur praktischen Vorgehensweise sein.

Für unterschiedliche technologische Anwendungsfälle werden verschiedene Anforderungen an die Lageregelung gestellt.

Beurteilungskriterien für die Qualität des Positioniervorganges können sein:

- gute Gleichförmigkeit der Verfahrbewegung
- kleiner/kein Überschwingbetrag im Zielpunkt der Positionierung
- kurze Positionierzeit
- stetiger Beschleunigungsverlauf (weiches Fahrverhalten)

In den meisten Anwendungsfällen sind mehrere dieser Kriterien von Bedeutung, so daß meistens nur eine kompromißbehaftete Optimierung des dynamischen Verhaltens der Lageregelung möglich ist.

Führen Sie im Verlauf der nachfolgend beschriebenen Optimierungsschritte Testbewegungen nach Bild 7-15 durch.

Auslösen von Testbewegungen

Sie können Testbewegungen im Ablauf der Optimierung wie folgt auslösen:

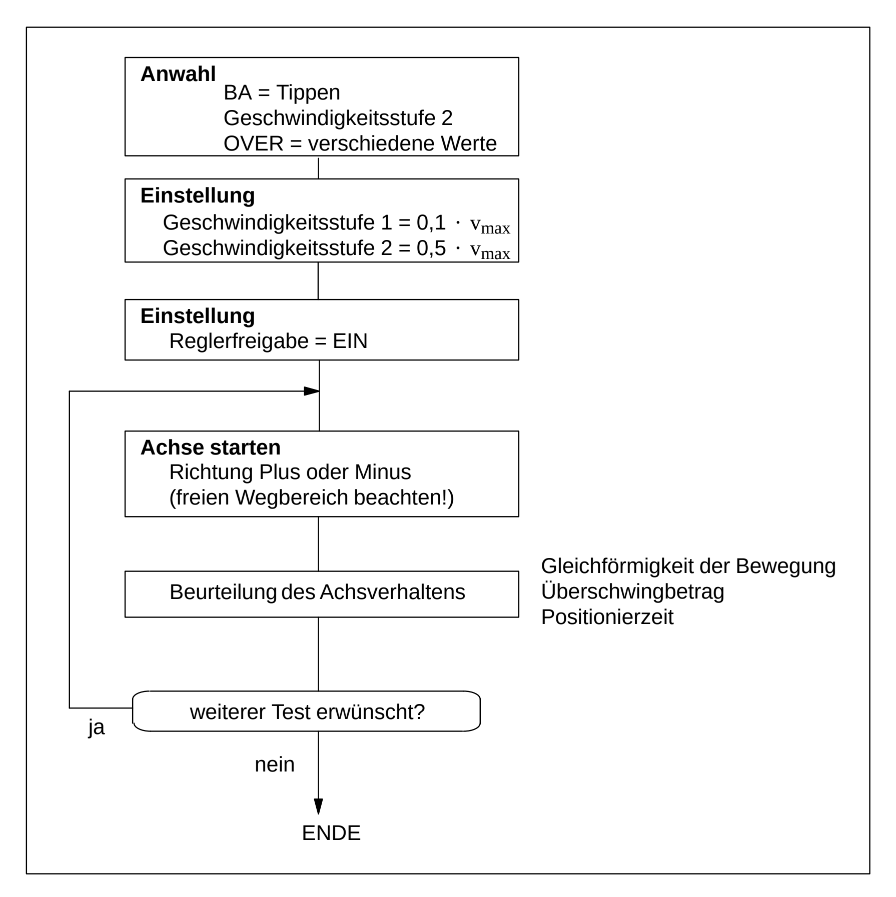


Bild 7-15 Testbewegungen zur Optimierung der Lageregelung

Wahl der Ausgangswerte der dynamikbestimmenden MD

Servoantrieb

Stellen Sie die folgenden Maschinendaten entsprechend der unter Kapitel 7.3.2 ermittelten Antriebszeitkonstante Ta (Ta_{real}) auf Anfangswerte für die nachfolgenden Optimierungsschritte, z. B. für eine Achse im MSR 10^{-3} mm:

- Beschleunigung, Verzögerung

  MD40 = MD41 [mm/s²] = 30 · MD23 [mm/min] : Ta [ms]

- Ruckzeit

  MD42 [ms] = 0

- Lagekreisverstärkung

  MD38 [1/min] = 100 000 : Ta [ms]

Der effektiv wirkende Beschleunigungswert wird durch das Zeitverhalten des Lageregelkreises, also abhängig vom K_v-Wert, vermindert. Der Maximalwert der Beschleunigung (a) ist in dieser Einstellung auf die Antriebszeitkonstante abgestimmt und wie folgt abschätzbar:

a_{max} [mm/s²] = 16 · MD23 [mm/min] : Ta [ms]

Schrittantrieb

Stellen Sie die folgenden Maschinendaten auf Anfangswerte für die nachfolgenden Optimierungsschritte

- Beschleunigung, Verzögerung

  MD40 = MD41 = nach Betriebskennlinie, siehe Kapitel 7.3.2 Punkt Vorgehensweise

- Ruckzeit

  MD42 = 0

- Lagekreisverstärkung

  MD38 [1/min] = 1 000 = Default-Wert

- Mindeststillstandszeit, Mindestverfahrzeit

  MD46 = MD47 = 100 ms

  Diese Parameter haben für den geregelten Betrieb weniger Bedeutung, da bereits durch das Zeitverhalten im Lageregelkreis ein weicher Umsteuervorgang vorliegt. Die Werte können in der Regel in Richtung der Minimalwerte 1 ms verkleinert werden. (Bedeutung dieser Parameter siehe Kapitel 7.3.8, Punkt “Optimierung des dynamischen Verhaltens)

Optimierung des dynamischen Verhaltens

Die qualitative Wirkung der Parameter auf den Positioniervorgang zeigt Ihnen die folgende Tabelle:

Tabelle 7-5 Wirkung der dynamikbestimmenden MD im Lageregelkreis

	MD38	MD40/41	MD42
hohe Laufruhe	klein	–	–
hohe Störfestigkeit	groß	–	–
weiches Umsteuern	klein	groß	groß
überschwingfreies Positionieren	klein	groß	groß
schnelles Positionieren	groß	klein	klein

Durch folgende Inbetriebnahmehandlungen führen Sie eine Optimierung der Lageregelung nach Ihren Anforderungen wahlweise durch. Sie sollten dabei alle Geschwindigkeitsbereiche untersuchen, ggf. der technologisch bedeutsamsten Geschwindigkeit das höchste Gewicht bei der Ergebnisbeurteilung zuordnen.

Diese Inbetriebnahmehandlungen sind nur für Servoantriebe (MD61 = 0) oder Schrittantriebe (MD61 = 1) und vorhandenem Geber möglich.

Hinweis

Eine Vergrößerung der Werte von MD40/MD41 im Ablauf der Optimierung ist für Schrittantriebe und nur in begrenztem Maße grundsätzlich möglich, wenn die Frequenzrampe (MD45) mit den Werten gemäß Betriebskennlinie parametriert ist.

Bei zu großer Veränderung der Werte führt dies zur Fehlermeldung “Schleppabstand zu groß”. In diesem Falle sind die Werte bzw. der K_V-Faktor (MD38) mit ausreichender Reserve zu reduzieren!

Optimierung auf Gleichförmigkeit der Bewegung

Durch Analyse des Stellsignals bzw. der Antriebsdrehzahl (Tachospannung) mittels Speicher-Oszillographierung wird die Optimierung der Lageregelung wesentlich erleichtert. Die erhaltenen Oszillogramme der Übergangsfunktion U(t) bzw. v(t), das sogenannte Einschwingverhalten, können leicht interpretiert werden (siehe Bild 7-16).

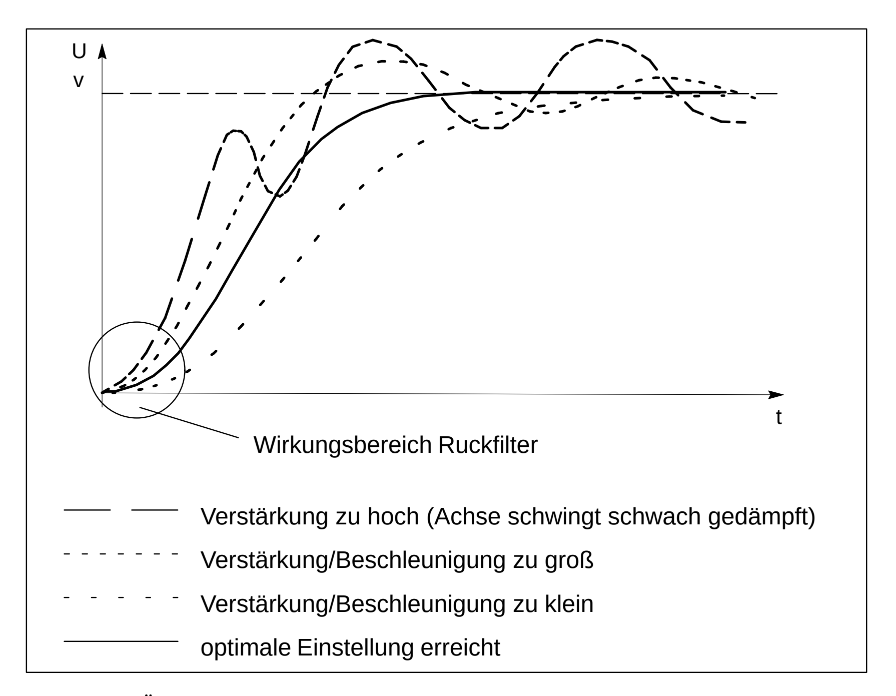


Bild 7-16 Übergangsfunktion des Lageregelkreises

Optimierung auf Überschwingbetrag

Beurteilung des Überschwingbetrages in der Zielposition (s-Überschwingbetrag in den Servicedaten)

geeignete Maschinendatenänderung lt. Tabelle 7-5

Optimierung auf Positionierzeit

Beurteilung der Einfahrzeit in die Zielposition (Einfahrzeit Te/in den Servicedaten)

geeignete Maschinendatenänderung lt. Tabelle 7-5

Optimierung auf besonders ruckfreies Fahrverhalten (super-soft)

Für bestimmte Anwendungen ist ein besonders weiches Fahrverhalten der Achse erwünscht. Mit folgender Wahl der Ausgangswerte der dynamikbestimmenden Maschinendaten erhalten Sie ein besonders weich ausgeprägtes Fahrverhalten, wobei die Beschleunigungsführung allein durch das Ruckfilter erfolgt. Die wirkende maximale Beschleunigung in den Umsteuervorgängen verhält sich dabei proportional zur Geschwindigkeitsdifferenz und erreicht beim Übergang von v = 0 auf Maximalgeschwindigkeit ihren Maximalwert (siehe Bild 7-17).

- Beschleunigung, Verzögerung

  MD40 = MD41 [mm/s^2] = 0

- Ruckzeit

  MD42 [ms] = 0,5 · Ta [ms]

- Lagekreisverstärkung

  MD38 [1/min] = 100 000 : Ta [ms]

Den Maximalwert der effektiv wirkenden Beschleunigung können Sie wie folgt abschätzen:

a_{max} [mm/s^2] = 16 · MD23 [mm/min] : Ta [ms]

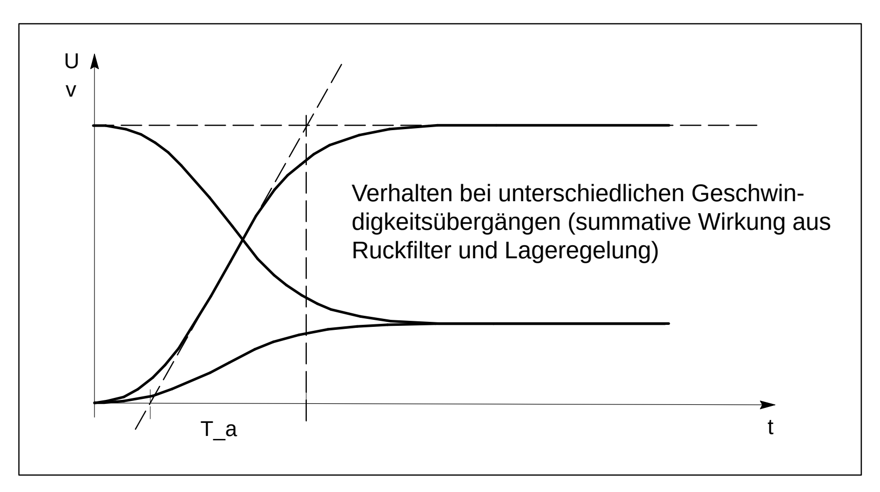


Bild 7-17 Verhalten bei unterschiedlichen Geschwindigkeitsübergängen (summative Wirkung aus Ruckfilter und Lageregelung)

Kompromißoptimierung

Bei einer Optimierung nach mehreren der o. g. Kriterien können Sie die Maschinendaten aus den Ergebnissen der Einzeloptimierungen nach verschiedenen Methoden festlegen:

- Garantie aller Teilergebnisse
  - kleinster ermittelter Wert des MD38
  - größter Wert jeweils für MD40, MD41 und MD42
- Priorisierung eines Optimierungskriteriums

  Stellen Sie MD38 und MD40 bis MD42 auf die Werte ein, die dem höchst prioren Optimierungskriterium Ihres Anwendungsfalls entsprechen und beurteilen Sie noch einmal das Verhalten nach den übrigen Kriterien.
- Mittelung der Teilergebnisse

  Stellen Sie die MD38 und MD40 bis MD42 auf die Mittelwerte aus den einzelnen Teilergebnissen ein und beurteilen Sie noch einmal das Verhalten nach allen Kriterien.

7.3.8 Inbetriebnahme der Schrittmotorsteuerung

Übersicht

Die durch die FM 453 aus regelungstechnischer Sicht rein gesteuert betriebene Schrittmotorachse hat folgende Struktur:

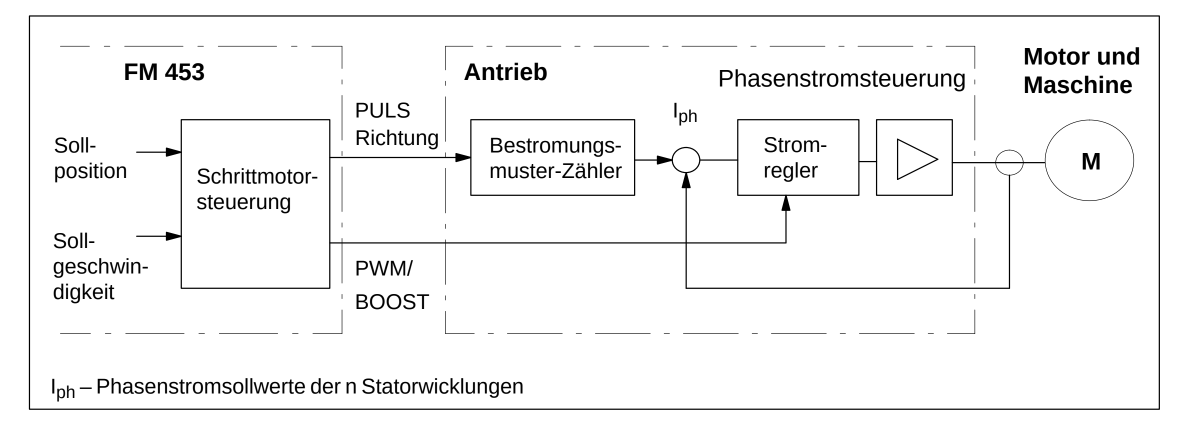


Bild 7-18 Struktur der Schrittmotorachse

Das dynamische Verhalten der Achse wird von maschinenbauseitigen Eigenschaften der Mechanik wie Reibungen, Lose, Torsionen usw. bestimmt. Die FM 453 als Steuerbaugruppe hat sich bzgl. der Parametrierung diesen Gegebenheiten unterzuordnen. Nach vollzogener Grundinbetriebnahme gemäß Kapitel 7.3.3 sollte nun eine auf diese Gegebenheiten sowie auf die Technologie abgestimmte Optimierung der Parametrierung erfolgen.

Für unterschiedliche technologische Anwendungsfälle werden verschiedene Anforderungen an die Achsdynamik gestellt. Beurteilungskriterien für die Qualität des Positioniervorganges können sein:

Beurteilungskriterien für die Qualität des Positioniervorganges können sein:

- stetiger Beschleunigungsverlauf (weiches Fahrverhalten)
- gute Gleichförmigkeit der Verfahrbewegung
  (mechanische Schwingungen, Schrittmotorresonanzen!)
- kurze Positionierzeit

In den meisten Anwendungsfällen sind mehrere dieser Kriterien von Bedeutung, so daß dann nur eine kompromißbehaftete Parameterwahl möglich ist.

Positionieren

Mit Hilfe des nachfolgenden Ablaufdiagramms können Sie das Fahren der Achse auf eine Zielposition kontrollieren.

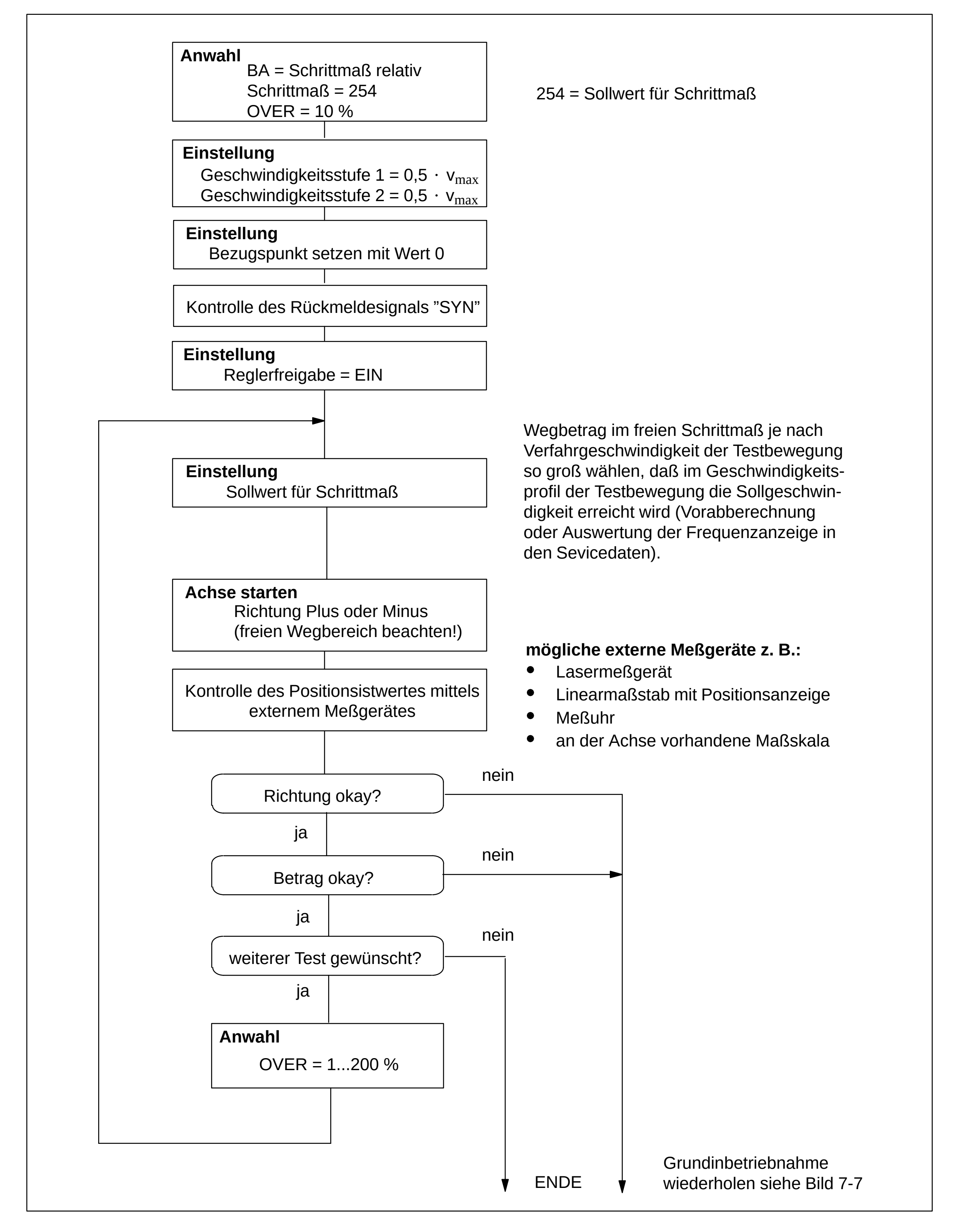


Bild 7-19 Kontrolle des Positionierens

Optimierung des dynamischen Verhaltens

Die qualitative Betragswahl der Parameter bei einer gewünschten Achsdynamik zeigt Ihnen die folgende Tabelle. In Ergänzung zu den bereits aus der Grundinbetriebnahme vorbelegten Maschinendaten kommen die Zeitwerte MD46 und MD47 hinzu. Diese Zeiten sind im wesentlichen schrittantriebsspezifisch notwendig und liegen in der Größenordnung weniger ms, können aber bei Schwingneigung der Achsmechanik dazu benutzt werden, um z. B. bei nahtlosem Übergang zwischen Beschleunigung und Verzögerung (z. B. beim Verfahren kurzer Wege) den dabei entstehenden betragsmäßig doppelten Beschleunigungssprung zu vermeiden bzw. die an dieser Unstetigkeitsstelle angeregte Schwingung durch Einfügung einer Konstantfahrzeit abklingen zu lassen.

Tabelle 7-6 Wirkung der dynamikbestimmenden MD für den gesteuerten Betrieb des Schrittantriebes

	MD54	**MD55**	**MD57...60**	**MD46**	**MD47**
weiches Fahrverhalten	klein	–	klein	groß	groß
Unterdrückung von Schwinganregungen	groß	–	groß	groß	groß
kurze Positionierzeit	groß	groß	groß	klein	klein

Auslösen von Testbewegungen

Führen Sie durch Auslösen von Testbewegungen nach Bild 7-20 eine Optimierung der Schrittmotorsteuerung nach Ihren Anforderungen durch. Sie sollten dabei alle Geschwindigkeitsbereiche untersuchen, ggf. der technologisch bedeutsamsten Geschwindigkeit das höchste Gewicht bei der Ergebnisbeurteilung zuordnen.

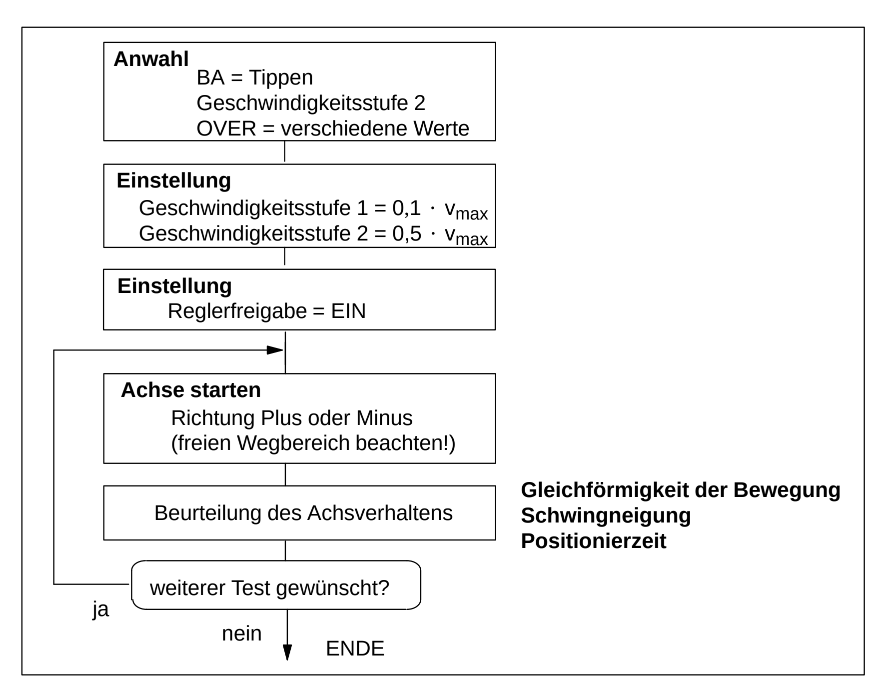


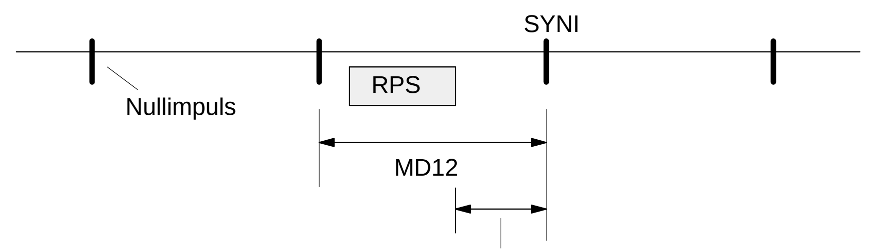
Bild 7-20 Testbewegungen zur Optimierung der Schrittmotorsteuerung

7.3.9 Justage der Referenzpunktkoordinate

Achse mit Inkrementalgeber

Für die eindeutige Reproduzierbarkeit der Referenzaufnahme ist Voraussetzung, daß die synchronisierende Nullimpuls (SYNI) in einem eindeutigen Abstand vom Referenzpunktschalter (RPS) liegt (Nullmarkenbildung siehe Kapitel 9.6.4). Empfohlen wird bei niedrigen Reduziergeschwindigkeitswerten (MD29) ein Abstand von 10 % bis 90 % und bei hohen Reduziergeschwindigkeitswerten ein Abstand von 30 % bis 70 % des Wegbetrages eines Nullmarkenzyklusses (z. B. eine Umdrehung des Inkrementalgebers oder des Schrittmotors). Kontrollieren Sie diesen Wert nach einer ausgeführten Referenzpunktfahrt in der Servicedatenrückmeldung (Wert Schalterjustage) und verändern Sie bei Nichteinhaltung des geforderten Wertebereiches die relative Lagezuordnung zwischen Geber und Referenzpunktschalter entsprechend.

Beispiel: Suchrichtung positiv



Die Referenziergeschwindigkeit (MD28) richten Sie nach Ihren Anforderungen so groß wie möglich ein. Wichtig ist, daß über die Länge des Referenzpunktschalters RPS ein Abbremsen auf die Reduziergeschwindigkeit erfolgen kann. Ist dies nicht der Fall, erfolgt ein zusätzliches Rückpositionieren auf den RPS vor Beginn der Suchphase des synchronisierenden Nullimpulses. Vergleichen Sie den Zyklus der ausgeführten Verfahrbewegungen mit Kapitel 9.2.3 und optimieren Sie die Referenziergeschwindigkeit (MD28).

Die Justage der Referenzpunktkoordinate selbst führen Sie anschließend über den Eintrag einer erforderlichen Referenzpunktverschiebung in den Maschinendaten aus. Nach Aktivierung der MD wird die neue Referenzpunktverschiebung mit der nächsten Referenzpunktfahrt wirksam.

Achse mit Absolutgeber (SSI)

Fahren Sie in einer geeigneten Betriebsart (”Tippen”, ”Schrittmaß relativ”) an einen bekannten Punkt der Achse und führen Sie die Funktion Bezugspunkt setzen mit dem bekannten Positionswert durch. Soll- und Istposition werden sofort auf diesen Wert gesetzt und die Absolutwertzuordnung zum Absolutgeber (SSI) in den Maschinendatensatz (MD17) eingetragen. Falls Sie diesen Wert außer über die remanente Datenhaltung der Baugruppe extern archivieren wollen, lesen Sie bitte den Maschinendaten-DB aus und speichern ihn auf Diskette oder Festplatte Ihres PGs.

7.3.10 Aktivierung der Lagereglerdiagnose

Übersicht

Nach abgeschlossener Optimierung der Lageregelung aktivieren Sie die Lagereglerdiagnose. Diese löst bei gestörter Lageregelung bzw. anormalem Verhalten der Achse Fehlermeldungen aus.

Nach folgendem Ablaufdiagramm können Sie die Lagereglerdiagnose in Betrieb setzen:

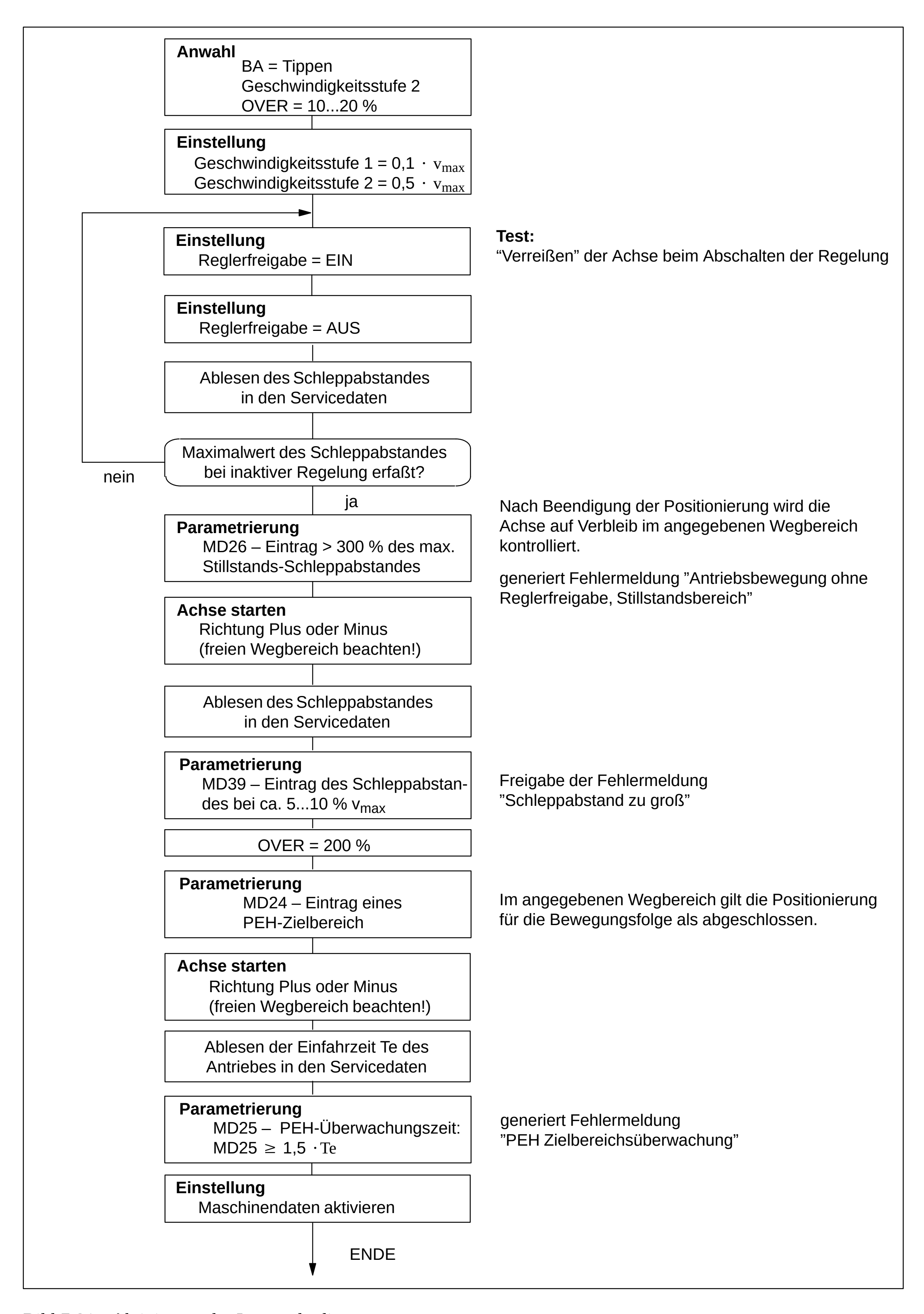


Bild 7-21 Aktivierung der Lagereglerdiagnose

7.3.11 Aktivierung der Schrittmotordiagnose

Übersicht

Nach abgeschlossener Optimierung der Schrittmotorsteuerung aktivieren Sie bei Bedarf die Schrittmotordiagnosen.

Boost

Das Boostsignal wird auf seine Aktivzeit hin überwacht um den Antriebsmotor vor Übererwärmung zu schützen.

Entnehmen Sie die Angaben für die maximale Boostdauer absolut und relativ den Angaben der Schrittantriebsdokumente und tragen diese in die dafür vorgesehenen Maschinendaten MD48 und MD49 ein.

Bei parametrierter Boostfunktion löst die FM 453 im Falle der zeitlichen Überziehung der Aktivphase(n) des Boostsignals die Fehler “Boostdauer absolut” bzw. “Boostdauer relativ” aus.

Prüfen Sie nach vollzogener Parametrierung die Diagnosefunktion auf ihre Wirksamkeit durch ein geeignetes Testprogramm, bei welchem im technologischen Ablauf besonders große Anteile an Beschleunigungs- und Bremsphasen auftreten.

Drehüberwachung

Diese Diagnosefunktion ist nicht aktivierbar in der Ansteuerart MD61 = 1 und Geber!

Die Aktivierung erfolgt über die Funktion Einzeleinstellung ”Drehüberwachung” (Funktionsbeschreibung der Drehüberwachung siehe Kapitel 9.7.3).

Bei programmierter Funktion Drehüberwachung löst die FM 453 im Falle, wenn der Schrittmotor der gesteuerten Bewegungsvorgabe nicht folgen kann, den Fehler “Drehüberwachung” aus.

Prüfen Sie die Wirksamkeit der Diagnosefunktion, indem Sie z. B. den zyklischen Nullimpulsgeber elektrisch abtrennen oder das Leistungsteil des Schrittmotors ausschalten und eine Testbewegung in einer beliebigen Betriebsart ausführen.

7.3.12 Aktivierung Softwareendschalter

Übersicht

Verfahren Sie die Achse vorsichtig an die für den betriebsmäßigen Fall der Maschine bestimmten Endlagen. Tragen Sie diese Positionsistwerte als Softwareendschalter in die Maschinendaten MD21/MD22 ein und aktivieren Sie diese.

Hinweis

Bei späterer Veränderung der Referenzpunktkoordinate bzw. durch Bezugspunkt setzen für den Absolutgeber müssen Sie die Positionswerte der Softwareendschalter neu bestimmen.

Benötigen Sie die Softwareendschalter nicht, müssen in den MD21/MD22 unbedingt die Eingabegrenzwerte -10^9 bzw. 10^9 MSR eingetragen sein (Defaultwerte siehe Tabelle 5-5).

7.3.13 Aktivierung Driftkompensation

Übersicht

Wünschen Sie außer der bereits im Kapitel 7.3.2 eingestellten Offsetkompensation die Funktion der Driftkompensation, so aktivieren Sie diese in den Maschinendaten (Vergleichen Sie die Beschreibung der Funktion im Kapitel 9.7, Lageregelung).

7.3.14 Aktivierung Losekompensation

Übersicht

Bei indirekter Lagemessung (Geber z. B. am Motor) kann durch Spiel an den mechanischen Übertragungselementen beim Positionieren eine Lageabweichung des nicht in der Meßwertrückführung liegenden zu positionierenden Maschinenteils (z. B. Bettschlitten) auftreten. In der Regel ”fehlt” ein Wegstück nach einer Richtungsumkehr. Dieser Losebetrag kann als Mittelwert an verschiedenen Achspositionen ermittelt und in den Maschinendaten MD30 und MD31 eingetragen werden.

Mit Hilfe des nachfolgenden Ablaufdiagramms können Sie die Lose ermitteln und die Losekompensation aktivieren.

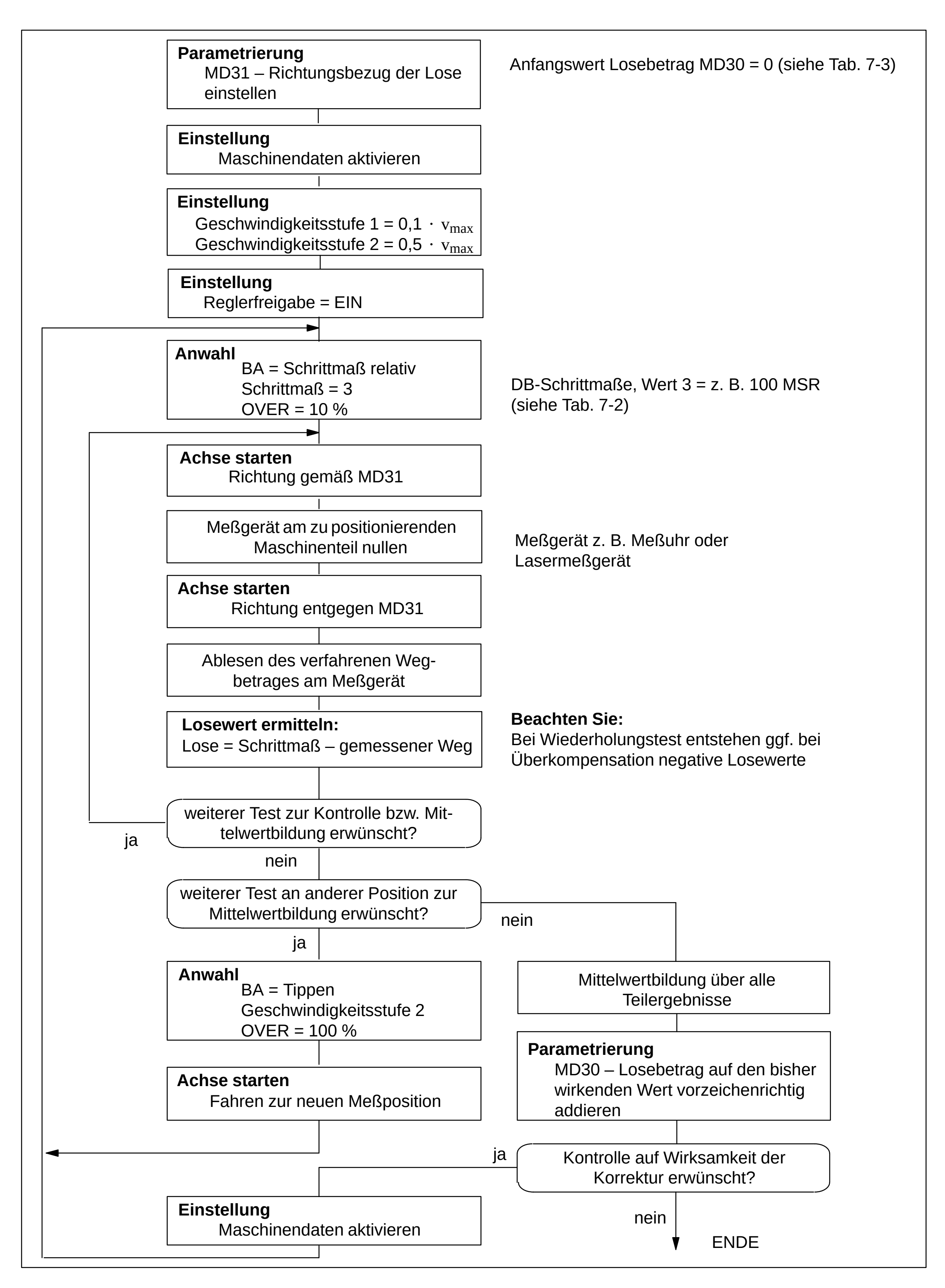


Bild 7-22 Ermittlung der Lose und Aktivierung der Losekompensation

Bedienen und Beobachten 8

Übersicht

In diesem Kapitel erhalten Sie einen Überblick über die Möglichkeiten zum Bedienen und Beobachten der FM 453.

Zum Bedienen und Beobachten der FM 453 kann eine Bedientafel über die MPI-Schnittstelle an die CPU angeschlossen werden (siehe Bild 1-1).

Durch die SIMATIC-Schnittstelle (Rückwandbus) kommuniziert die Baugruppe mit der Bedientafel.

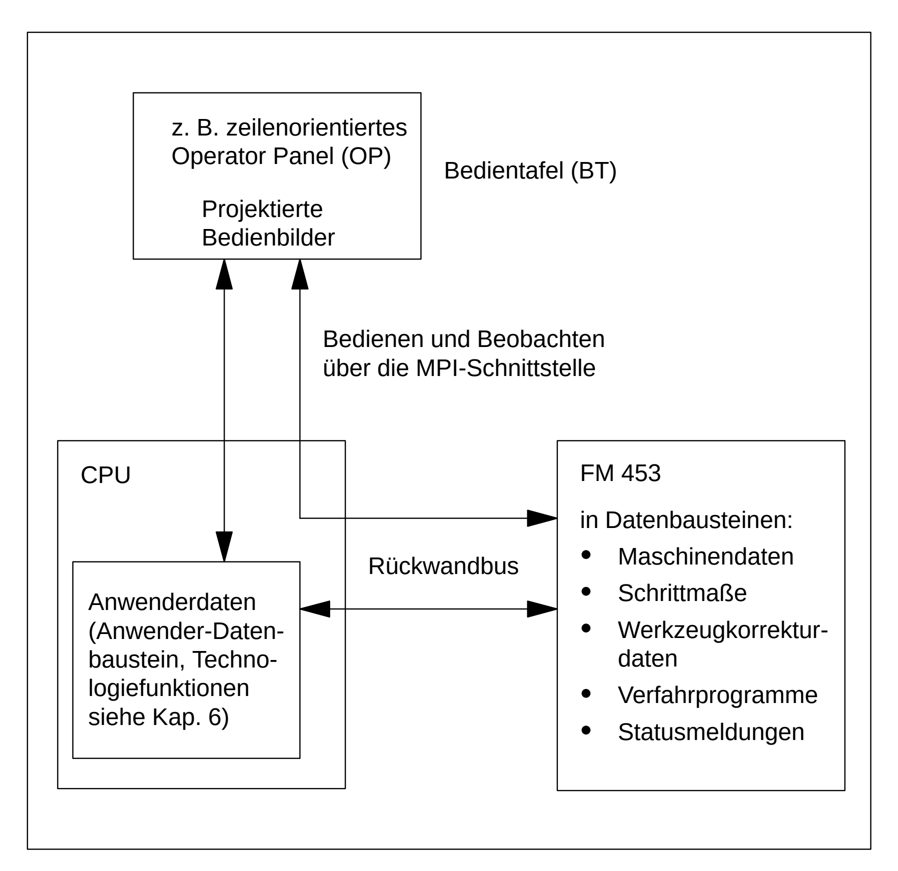


Bild 8-1 Bedienen und Beobachten der FM 453

Bedienen und Beobachten von FM-Daten/Signale in der CPU

Die Daten/Signale, welche an der Bedientafel bedient und beobachtet werden können, sind im Anwender-Datenbaustein aufgeführt. Diese Daten/Signale müssen durch das Anwenderprogramm bearbeitet werden.

Was kann an der FM 453 bedient werden?

Über die Tastatur der Bedientafel können die Daten/Signale in den Datenbausteinen geändert bzw. ergänzt werden:

- Maschinendaten

  DB-Nr. 1205 für Kanal 1
  DB-Nr. 1505 für Kanal 2
  DB-Nr. 1805 für Kanal 3

- Schrittmaße

  DB-Nr. 1230 für Kanal 1
  DB-Nr. 1530 für Kanal 2
  DB-Nr. 1830 für Kanal 3

- Werkzeugkorrekturdaten

  DB-Nr. 1220 für Kanal 1
  DB-Nr. 1520 für Kanal 2
  DB-Nr. 1820 für Kanal 3

- Verfahrprogramme

  DB-Nr. 1001...1199 für Kanal 1
  DB-Nr. 1301...1499 für Kanal 2
  DB-Nr. 1601...1799 für Kanal 3

Was kann an der FM 453 beobachtet werden?

Auf der Anzeige der Bedientafel können folgende Daten/Signale angezeigt werden:

- Maschinendaten s. o.
- Schrittmaße s. o.
- Werkzeugkorrekturdaten s. o.
- Verfahrprogramme s. o.
- Statusmeldungen

  DB-Nr. 1000 für Kanal 1
  DB-Nr. 1300 für Kanal 2
  DB-Nr. 1600 für Kanal 3

  u. a.

  – Betriebsdaten, z. B. Istwerte
  – aktive NC-Sätze
  – Längenmeßwert
  – Istwert-Satzwechsel
  – Rückmeldesignale und Fehlerzustände
  – Servicedaten

Das Projektierpaket enthält eine vorprojektierte Oberfläche für das COROS-Gerät OP 17.

Kapitelübersicht

8.1 B & B Standardoberfläche für das OP 17

Übersicht

Dieses Kapitel beschreibt eine vorprojektierte Oberfläche, die Sie entsprechend Ihrem Projekt anpassen müssen (z. B. FM-Adressen, DB-Nr.), für das COROS-Gerät (Bedientafel): OP 17

Das Werkzeug dafür ist das Projektiertool ”ProTool/Lite bzw. ProTool” V3.0. Sie können damit Bilder ändern, einfügen oder löschen.

Die Oberfläche ist adressiert auf:

- die Anwender-DBs 1, 2 und 3 (Kanal 1, 2 und 3) in der CPU (Steuerung: Steuerg_CPU; Adresse = 2; Steckplatz = 3)
- die Datenbausteine für Statusmeldungen (DB-SS) 1000, 1300 und 1600 (Kanal 1, 2 und 3) in der FM 453 (Steuerung: Steuerg_453; Adresse 2; Steckplatz 8) bzw. auf die Verfahrprogramme.

Das OP 17 wurde in dieser Musterprojektierung auf die MPI-Adresse 9 adressiert.

Das in den Bildern dargestellte Textfeld “Anwendername der FM” können Sie in einen Text Ihrer Wahl umbenennen.

Die gesamte Projektierung können Sie über “ProTool/Lite” V3.0 ausdrucken. Daraus können Sie die detaillierten Bildbeschreibungen erkennen.

Die vorprojektierte Oberfläche finden Sie in folgendem Verzeichnis:

SIEMENS\STEP7\EXAMPLES\S7OP_BSP\01743_1a.pdb

DB-SS

Der Datenbaustein für die Statusmeldungen beinhaltet die Steuer-/Rückmeldesignale sowie die Systemdaten der FM 453. Die Daten des DB-SS können nur gelesen werden.

Beobachten

Die Daten für das Beobachten können direkt im DB-SS und in den entsprechenden parametrierten DBs der FM 453 gelesen und angezeigt werden.

Bedienen

Zum Bedienen werden die Daten und Signale (u. a. Merker (Bits) und Werte) in den Anwender-DB des Anwenderprogrammes geschrieben.

Anwenderprogramm

Ihr Anwenderprogramm muß die Signale auswerten (nur die, die für Ihre Anwendungen relevant sind). Anwenderspezifische Verriegelungen können berücksichtigt werden, und mittels der FCs sind die Daten/Signale zur FM 453 zu übertragen.

Bedienoberfläche des OP 17

Das nachfolgende Bild gibt Ihnen einen Überblick zur Bedienoberfläche (Menübaum) der Musterprojektierung des OP 17.

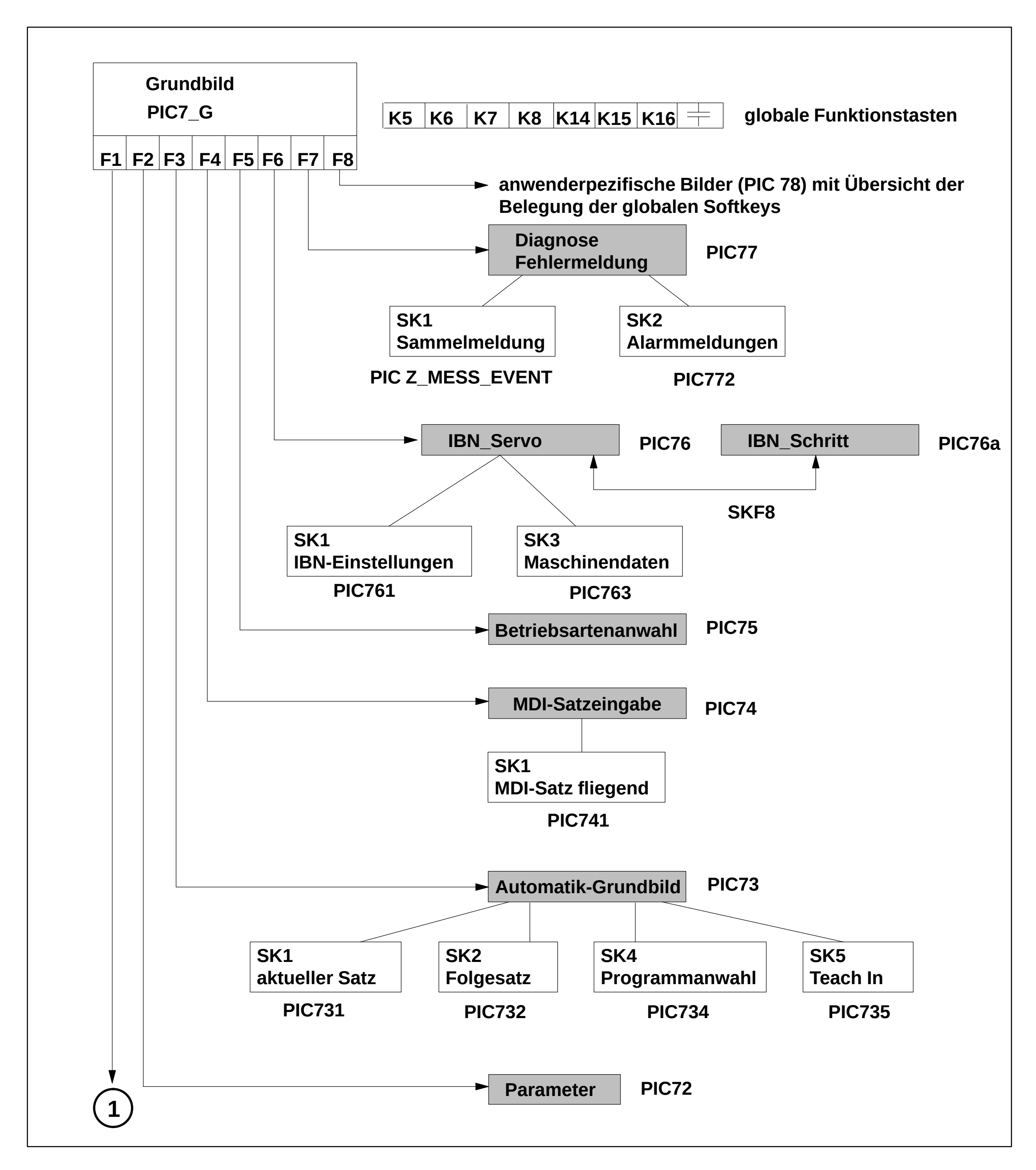


Bild 8-2 Menübaum der Bedienoberfläche des OP 17

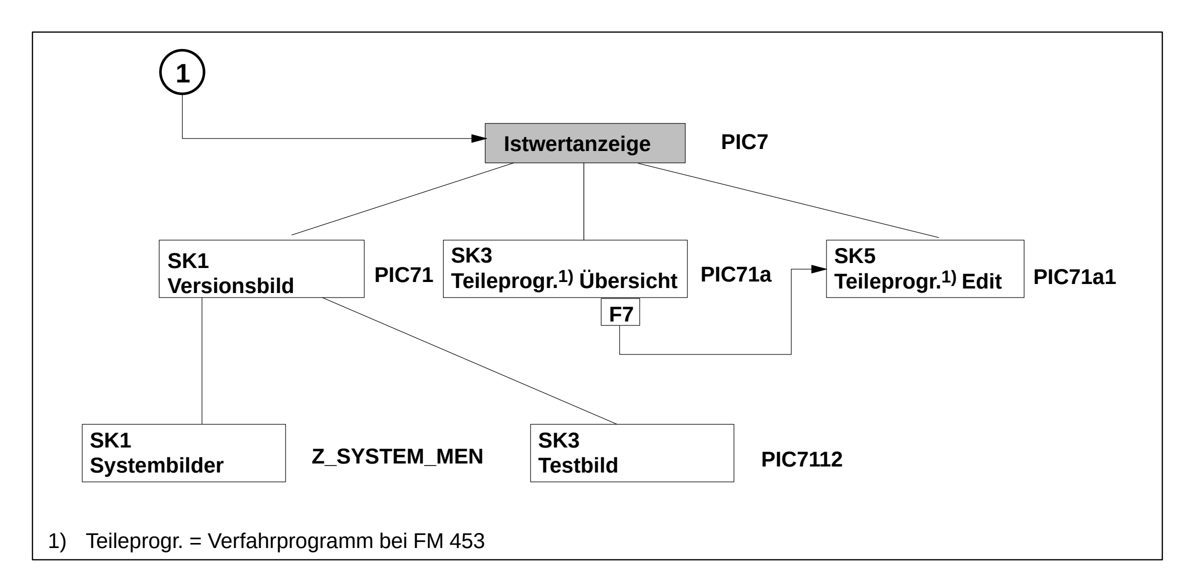


Bild 8-3 Menübaum der Bedienoberfläche des OP 17, Fortsetzung

Beschreibung der Funktionen der globalen Funktionstasten zur Bedienoberfläche des OP 17 im Bild 8-2.

ESC-Taste	Mit dieser Taste können Sie das vorhergehende Bild der darüberliegenden Ebene aufrufen (im Grundbild das Inhaltsverzeichnis der Bilder).
K5 **Funktionstaste**	Mit dieser Taste können Sie von jedem beliebigen Punkt des Menübaumes in das Grundbild springen (PIC7_G).
K6 **Funktionstaste**	Mit dieser Taste können Sie von jedem beliebigen Punkt des Menübaumes in das Bild Diagnose, Fehlermeldung (PIC77) springen.
K7 **Funktionstaste**	Mit dieser Taste können Sie von jedem beliebigen Punkt des Menübaumes in das Bild Betriebsartenanwahl (PIC75) springen.
K8 **Funktionstaste**	Mit dieser Taste können Sie in das Bild Istwertanzeige (PIC7) springen.
K14 **Funktionstaste**	Mit dieser Taste können Sie auf Kanal 1 schalten.
K15 **Funktionstaste**	Mit dieser Taste können Sie auf Kanal 2 schalten.
K16 **Funktionstaste**	Mit dieser Taste können Sie auf Kanal 3 schalten.
F1 ... F8	F1 bis F8 (lokale Softkeytasten)

Hinweis

Werden nicht alle drei Kanäle verwendet, so ist die entsprechende Softkey-Taste (K14 bis K16) im Musterprojekt zu löschen.

Hinweis

In den Bildern der Bedienoberfläche (siehe Bild 8-2 und Beschreibung der einzelnen Bilder) befinden sich Anzeigefelder und Ein-/Ausgabefelder. Diese Felder enthalten Werte von projektierten Variablen.

- Die Anzeigefelder sind auf die Datenbausteine für Statusmeldungen (”Steuerung_453”; DB1000 für Kanal 1, DB1300 für Kanal 2, DB 1600 für Kanal 3) adressiert und werden direkt von der FM 453 zyklisch gelesen bzw. auf Datenbausteine für Verfahrprogramme (z. B. Kanal 2 = DB 1301 bis 1499).
- Die Ein-/Ausgabefelder sind auf die Anwender-DBs (Steuerung_CPU; DB1 für Kanal 1; DB2 für Kanal 2; DB3 für Kanal 3) adressiert.
  - Die Übertragung dieser Werte erfolgt vom OP 17 zur CPU in den Anwender-DB. Durch das Anwenderprogramm müssen diese Werte (falls benötigt) zur FM 453 übertragen werden.
  - Können bestimmte Werte bzw. Steuersignale nur unter entsprechenden Bedingungen geschrieben werden, (z. B. wenn Achse im Halt oder Anwahl einer bestimmten Betriebsart erforderlich), so muß das Anwenderprogramm durch Auswerten der Rückmeldesignale dafür sorgen, daß diese Bedingungen erfüllt werden.

In der Zeile “Fehler” werden die anstehenden Fehler angezeigt. Eine genauere Fehlerangabe erfolgt in den Bilder “Diagnose, Fehlerbehandlung” und “Alarmmeldungen”

Beschreibung der einzelnen Bilder

Die Bildinhalte der einzelnen Bilder können Sie der Musterprojektierung entnehmen.

Das nachfolgende Bild zeigt Ihnen z. B. den Bildaufbau von PIC 7 “Istwertanzeige”.

```
FM453          Name der FM              Istwertanz.          Kanal .
.......        P.Nr: ....               S.Nr: ....           ...........

   Kanal .                         ............ mm

                                         F: ..........

Restweg: ............                   OR: ... %
......         ............            ............

FM-WA          P-selekt         P-edit
```

Bild 8-4 Istwertanzeige PIC 7

Die Musterprojektierung soll Ihnen als Ausgangspunkt für Ihr Projekt dienen. Kopieren Sie die Datei 01743_1a.pdb. Die Kopie können Sie entsprechend Ihrer Anwendung bearbeiten.

8.2 Auswertung des Anwender-DBs durch das Anwenderprogramm für das Bedienen

Übersicht

Die nachfolgende Tabelle beschreibt Ihnen, welche Funktionen durch das Anwenderprogramm ausgeführt werden müssen. Die Ausführung dieser Funktionen werden durch Setzen/Löschen bestimmter Merker (Bits) des Bediengerätes bzw. durch bestimmte Ereignisse in der FM 453 (z. B. Fehlermeldungen) ausgelöst.

Tabelle 8-1 Auswertung des Anwender-DBs durch das Anwenderprogramm

OP 17	ausgelöst durch ...	Anwenderprogramm			siehe PIC...
Ereignis Byte.Bit		**im Anwender-DB setzen (Byte.Bit)**	**Funktion**	**löschen Byte.Bit**	**OP 17**
	FM 453	390.13 390.14 390.15	Diagnosealarm Datenfehler Bedien-/Fahrfehler		7
390.9 = 1 390.10 = 1 42.14 = 1	SK ”IWset” SK ”NPVset” SK ”IWrü”		Daten für ”Istwert setzen” vom Anw.-DB zur FM übertragen Daten für ”Nullpunktverschiebung setzen” vom Anwender-DB zur FM übertragen Merker ”Istwert setzen rückgängig” zur FM übertragen	390.9 390.10 42.14	72
42.10 = 1 42.11 = 1 390.3 = 1	SK ”SAvor” SK ”SArü” SK ”set”		Merker ”Satzvorlauf” zur FM übertragen Merker ”Satzrücklauf” zur FM übertragen Daten für ”Programmanwahl” vom Anwender-DB zur FM übertragen	42.10 42.11 390.3	734
390.4 = 1	SK ”set”		Daten für ”Teach In” vom Anwender-DB zur FM übertragen	390.4	735
390.2 = 1	SK ”set”		Daten für ”MDI-Satzeingabe” vom Anwender-DB zur FM übertragen	390.2	74
390.8 = 1	SK ”set”		Daten für ”MDI-Satz fliegend” vom Anwender-DB zur FM übertragen	390.8	741
40.0 40.6	TF ”Reglerfreigabe” TF ”park. Achse”		Bei Änderung ”Reglerfreigabe” ja/nein zur FM übertragen Bei Änderung ”parkende Achse” ja/nein zur FM übertragen		761

SK = Softkey, TF = Textfeld

Tabelle 8-1 Auswertung des Anwender-DBs durch das Anwenderprogramm, Fortsetzung

OP 17	ausgelöst durch ...	Anwenderprogramm			siehe PIC...
Ereignis Byte.Bit		**im Anwender-DB setzen (Byte.Bit)**	**Funktion**	**löschen Byte.Bit**	**OP 17**
406.6 = 1	SK ”Tipp”		Daten für BA ”Tippen” und die BA ”Tippen” zur FM übertragen	406.6	75
406.0 = 1	SK ”Steu”		Daten für BA ”Steuern” und die BA ”Steuern” zur FM übertragen	406.0	
406.1 = 1	SK ”Refpk”		BA ”Referenzpunktfahrt” zur FM übertragen	406.1	
406.2 = 1	SK ”SMR”		Daten für BA” Schrittmaßfahrt relativ” und die BA ”Schrittmaßfahrt relativ” zur FM übertragen	406.2	
406.3 = 1	SK ”MDI”		BA ”MDI” zur FM übertragen	406.3	
406.4 = 1	SK ”AutoE”		BA ”Automatik Einzelsatz” zur FM übertragen	406.4	
406.5 = 1	SK ”Autom”		BA ”Automatik” zur FM übertragen	406.5	
40.14	TF ”SW-Endsch. aus”		Bei Änderung ”Software-Endlagenüberwachung abschalten” ja/nein zur FM übertragen		761
42.13 = 1	TF ”Restart Achse”		Merker ”Restart Achse” zur FM übertragen	42.13	
42.9 = 1	TF ”Restweg löschen”		Merker ”Restweg löschen” zur FM übertragen	42.9	
390.1 = 1	SK ”lesen”		MD-Nr. aus dem Anwender-DB lesen, den Wert davon aus der FM holen und in den Anwender-DB eintragen	390.1	763
42.8 = 1	SK ”aktiv”		Merker ”MD aktivieren” zur FM übertragen	42.8	
390.0 = 1	SK ”set”		MD-Nr. und den Wert davon vom Anwender-DB zur FM übertragen	390.0	
406.15 = 1	SK ”Res”		Fehlerquittung ”Res” in der FM 453 (Diagnosealarm)	406.15 390.13	77
406.14 = 1	SK ”Quit”		Fehlerquittung ”Quit” in der FM 453 (Datenfehler, Bedien-/Fahrfehler)	406.14 390.14 390.15	

SK = Softkey, TF = Textfeld

Variable im Anwender-DB

Die nachfolgende Tabelle enthält die Variablen, die in den Anwender-DB eingetragen werden.

Der Aufbau des Anwender-DBs siehe Kapitel 6.6.

Tabelle 8-2 Variable für Anwender-DB

Adresse absolut	Variable-Typ	Bedeutung	Auftrags-Nr.
23	BYTE	Geschwindigkeits-oder Spannungs-/Frequenzstufe 1, 2 [BP]	–
 40.0 40.6 41.6	16 BOOL	Einzeleinstellungen Reglerfreigabe Parkende Achse Software-Endlagenüberwachung abschalten	10
 43.0 43.1 43.2 43.3 43.5 43.6	16 BOOL	Einzelkommandos Maschinendaten aktivieren Restweg löschen automatischer Satzvorlauf automatischer Satzrücklauf Restart Istwert setzen rückgängig	11
44	DINT	Nullpunktverschiebung	12
48	DINT	Istwert setzen	13
86	DWORD	Schrittmaß für Schrittmaß	3
90	DWORD	Geschwindigkeitsstufe 1	1
94	DWORD	Geschwindigkeitsstufe 2	
98	DWORD	Spannungs-/Frequenzstufe 1	2
102	DWORD	Spannungs-/Frequenzstufe 2	
106	STRUCT NC-Satz	MDI-Satz	6
152	STRUCT NC-Satz	MDI-Satz fliegend	16
172	BYTE	Programmanwahl – Programmnummer	17
173	BYTE	Programmanwahl – Satznummer	
174	BYTE	Programmanwahl – Richtung	
180	BYTE	Teach In – Programmnummer	19
181	BYTE	Teach In – Satznummer	

Tabelle 8-2 Variable für Anwender-DB, Fortsetzung

Adresse absolut	Variable-Typ	Bedeutung	Auftrags-Nr.
	16 BOOL	Funktionsbits für das Anwenderprogramm	–
390.0		MD schreiben	
390.1		MD lesen	
390.2		MDI-Satz übertragen	
390.3		Programmanwahl übertragen	
390.4		Teach In übertragen	
390.5		Schrittmaß übertragen	
390.6		Geschwindigkeitsstufen übertragen	
390.7		Spannungs-/Frequenzstufen übertragen	
391.0		MDI-Satz fliegend übertragen	
391.1		Istwert setzen übertragen	
391.2		Nullpunktverschiebung übertragen	
391.5		Diagnosealarm	
391.6		Datenfehler	
391.7		Bedien- und Fahrfehler	
392	WORD	MD-Nr.	–
394	DINT	MD-Wert	–
398	BYTE	SM-Nr.	–
	16 BOOL	BA-Anwahl/Eingabeänderung in die entsprechende Betriebsart	–
406.0		Steuern	
406.1		Referenzpunktfahrt	
406.2		Schrittmaßfahrt relativ	
406.3		MDI	
406.4		Automatik Einzelsatz	
406.5		Automatik	
406.6		Tippen	
407.6		Fehler quittieren (Softkey ”Quit”)	
407.7		Diagnosealarm quittieren (Softkey ”Res”)	

8.3 Datenbaustein für Statusmeldungen (DB-SS)

Übersicht

Die nachfolgende Tabelle enthält die Parameter/Daten, die während des Betriebes auslesbar sind.

Tabelle 8-3 Parameter/Daten des DB-SS

Byte	Variable-Typ	Wert	Bedeutung der Variablen	Bemerkung
0...35			DB-Kopf	
36...59			interne Kopfinformation	
Offset[1)]	**Variable-Typ**	**Wert**	**Bedeutung der Variablen**	**Bemerkung**
24	8 x BOOL		Steuersignale	Byte 0
25	8 x BOOL		Steuersignale	Byte 1
26	2 x BYTE		Steuersignale	Byte 2, 3
28	2 x BYTE		Steuersignale	Byte 4, 5
30	2 BYTE		frei	
32	8 x BOOL		Rückmeldesignale	Byte 0
33	8 x BOOL		Rückmeldesignale	Byte 1
34	BYTE		Rückmeldesignale	Byte 2
35	8 x BOOL		Rückmeldesignale	Byte 3
36	BYTE		Rückmeldesignale	Byte 4
37	8 x BOOL		Rückmeldesignale	Byte 5
38	2 BYTE		frei	
40	32 x BYTE		reserviert	
72	DWORD		Geschwindigkeitsstufe 1	
76	DWORD		Geschwindigkeitsstufe 2	
80	DWORD		Spannungs-/Frequenzstufe 1	
84	DWORD		Spannungs-/Frequenzstufe 2	
88	DWORD		Sollwert für Schrittmaß	
92	STRUCT	MDI-Satzstruktur	MDI-Satz	
112	16 x BOOL		Einzeleinstellungen	
114	16 x BOOL		Einzelkommandos	
116	DINT		Nullpunktverschiebung	
120	DINT		Istwert setzen	
124	DINT		fliegendes Istwert setzen	
128	16 x BOOL		dig. Ein-/Ausgänge	
130	STRUCT	MDI-Satzstruktur	MDI-Satz fliegend	

1) Eine Variable im S7-Protokoll wird durch die DB-Nr. und je nach Datenformat durch die DBB-, DBW- bzw. DBD-Nr. (Offset im DB) adressiert.

Tabelle 8-3 Parameter/Daten des DB-SS, Fortsetzung

Offset[1)]	Variable-Typ	Wert	Bedeutung der Variablen	Bemerkung
150	BYTE		Programmanwahl	Prog-Nr.
151	BYTE		Programmanwahl	Satz-Nr.
152	2 x BYTE		Programmanwahl	Richtung, frei
154	4 x BYTE		Anforderung Applikationsdaten	Appl.-Datum 1...4
158	BYTE		Teach In	Prog.-Nr.
159	BYTE		Teach In	Satz-Nr.
160	DINT		Bezugspunkt setzen	
164	4 x DINT		frei	
180	DINT		Istposition	Grundbetriebsdaten
184	DINT		Istgeschwindigkeit	Grundbetriebsdaten
188	DINT		Restweg	Grundbetriebsdaten
192	DINT		Sollposition	Grundbetriebsdaten
196	DINT		Summe der aktuellen Koordinatenver-schiebung	Grundbetriebsdaten
200	DINT		Drehzahl (Rundachse)	Grundbetriebsdaten
202	DINT		frei	
208	DINT		frei	
212	STRUCT	NC-Satzstruktur	aktiver NC-Satz	
232	STRUCT	NC-Satzstruktur	nächster NC-Satz	
252	DINT		Applikationsdatum 1	Applikationsdaten
256	DINT		Applikationsdatum 2	Applikationsdaten
260	DINT		Applikationsdatum 3	Applikationsdaten
264	DINT		Applikationsdatum 4	Applikationsdaten
268	DINT		Istposition an Vorderflanke	Längenmessung/fliegen-des Messen
272	DINT		Istposition an Rückflanke	Längenmessung
276	DINT		Längenmeßwert	Längenmessung
280	DINT		Istwert-Satzwechsel	
284	DINT		DAC-Ausgabewert (bei Servoantrieb) bzw. Frequenzausgabewert (bei Schritt-antrieb)	Servicedaten
288	DINT		Geberistwert (bei Antrieb mit Geber) bzw. Pulsausgabezähler (bei Antrieb ohne Geber)	Servicedaten
292	DINT		Fehlimpulse (bei Antrieb mit Inkremen-talgeber)	Servicedaten

1) Eine Variable im S7-Protokoll wird durch die DB-Nr. und je nach Datenformat durch die DBB-, DBW- bzw. DBD-Nr. (Offset im DB) adressiert.

Tabelle 8-3 Parameter/Daten des DB-SS, Fortsetzung

Offset[1]	Variable-Typ	Wert	Bedeutung der Variablen	Bemerkung
296	DINT		K_V-Faktor (Lagekreisverstärkung) (bei Servoantrieb)	Servicedaten
300	DINT		Schleppabstand (bei Servoantrieb) bzw. Differenz zwischen Soll- und Istposition (bei Schrittantrieb)	Servicedaten
304	DINT		Schleppabstandsgrenze (bei Antrieb mit Geber)	Servicedaten
308	DINT		s-Überschwingbetrag/Schalterjustage in BA ”Referenzpunktfahrt”	Servicedaten
312	DINT		Einfahrzeit Te /Antriebszeitkonstante in BA ”Steuern” (bei Servoantrieb)	Servicedaten
316	8 x DINT		frei	
348	BYTE		Override	Zusatzbetriebsdaten
349	BYTE		NC-Verfahrprogramm-Nr.	
350	BYTE		NC-Satz-Nr.	Zusatzbetriebsdaten
351	BYTE		UP-Aufrufanzahl-Zähler	Zusatzbetriebsdaten
352	BYTE		aktives G90/91	Zusatzbetriebsdaten
353	BYTE		aktives G60/64	Zusatzbetriebsdaten
354	BYTE		aktives G43/44	Zusatzbetriebsdaten
355	BYTE		aktive D-Nr.	Zusatzbetriebsdaten
356 356.1 356.2 356.3	8 x BOOL		Statusmeldungen • Bit 1 Geschwindigkeitsbegrenzung auf Grenzwert lt. MD • Begrenzung auf ± 10 V (bei Servoantrieb) • Begrenzung der Minimalbeschleunigung bzw. -Verzögerung wirksam	Zusatzbetriebsdaten
357	8 x BOOL		Statusmeldungen	
358	2 x BYTE		frei	
360	4 x 8 x BOOL		Diagnose systemspezifisch	
364	4 x BYTE		Diagnose kanalspezifisch	Kennung
368	2 x 8 x BOOL		Diagnose kanalspezifisch	Kanalfehler
370	4 x 8 x BOOL		Diagnose kanalspezifisch	
374	2 x BYTE		frei	
376	2 x BYTE		Bedien-/Fahrfehler	
378	BYTE		frei	
379	BYTE		frei	
380	2 x BYTE		Datenfehler	

1) Eine Variable im S7-Protokoll wird durch die DB-Nr. und je nach Datenformat durch die DBB-, DBW- bzw. DBD-Nr. (Offset im DB) adressiert.

Tabelle 8-3 Parameter/Daten des DB-SS, Fortsetzung

Offset[1)]	Variable-Typ	Wert	Bedeutung der Variablen	Bemerkung
382	BYTE		frei	
383	BYTE		frei	
384	2 x BYTE		Betriebsfehler	
386	BYTE		frei	
387	BYTE		frei	
338	32 x BOOL		Prozeßalarm	

1) Eine Variable im S7-Protokoll wird durch die DB-Nr. und je nach Datenformat durch die DBB-, DBW- bzw. DBD-Nr. (Offset im DB) adressiert.

Die in der Tabelle 8-3 aufgeführten Steuer- und Rückmeldesignale können folgende Signale sein:

Byte \ Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Steuersignale:								
20					BFQ/FSQ		TFB	
21	AF	SA	EFG	QMF	R+	R–	STP	ST
22	BA							
23	BP							
24	OVERR							
25								
Rückmeldesignale:								
28	PARA			DF	BF/FS		TFGS	
29		PBR	T-L			WFG	BL	SFG
30	BAR							
31	PEH		FIWS		FR+	FR–	ME	SYN
32	MNR							
33				AMF				

In der nachfolgenden Tabelle sind die Steuer- und Rückmeldesignale in deutsch und englisch erklärt.

Tabelle 8-4 Steuer- und Rückmeldesignale

deutsch	englisch	Bedeutung
Steuersignale		
BP	MODE PARA- METER	Betriebsartenparameter Geschwindigkeitsstufen 1 und 2 Spannungs-/Frequenzstufen 1 und 2 Schrittmaßauswahl 1...100, 254
BA	MODE	Betriebsart Codierung Tippen 01 Steuern 02 Referenzpunktfahrt 03 Schrittmaßfahrt relativ 04 MDI 06 Automatik 08 Automatik Einzelsatz 09
R+	DIR_P	Richtung Plus
R–	DIR_M	Richtung Minus
STP	STOP	Stop
ST	START	Start
OVERR	OVERRIDE	Override
AF	DRV_EN	Antriebsfreigabe
SA	SKIP_BLK	Satz ausblenden
EFG	READ_EN	Einlesefreigabe
QMF	ACK_MF	Quittung M-Funktion
BFQ/FSQ	OT_ERR_A	Bedien- und Fahrfehler quittieren
TFB	TEST_EN	Umschalten P-BUS-Schnittstelle
Rückmeldesignale		
MNR	NUM_MF	M-Funktionsnummer
BL	WORKING	Bearbeitung läuft
SFG	START_EN	Startfreigabe
BF/FS	OT_ERR	Bedien-/Fahrfehler
BAR	MODE	aktive Betriebsart
AMF	STR_MF	Änderung der M-Funktion
PBR	PR_BACK	Programmbearbeitung rückwärts
T-L	DT_RUN	Verweilzeit läuft
PEH	POS_ROD	Position erreicht, Halt
FR+	GO_P	Fahren Plus
FR–	GO_M	Fahren Minus
ME	MSR_DONE	Messung Ende

Tabelle 8-4 Steuer- und Rückmeldesignale, Fortsetzung

deutsch	englisch	Bedeutung
SYN	SYNC	synchronisiert
DF	DATA_ERR	Datenfehler
FIWS	FAVEL	fliegendes Istwert setzen fertig
TFGS	TST_STAT	Umschalten P-BUS-Schnittstelle erfolgt
WFG	WAIT_EN	Warten auf externe Freigabe
PARA	PARA	parametriert

9 Beschreibung der Funktionen

Übersicht

In diesem Kapitel werden die Funktionen der FM 453 beschrieben.

Durch Aufruf der entsprechenden Funktion (FC) können Sie über das Anwenderprogramm (AWP) diese Funktionen aktivieren.

Hinweis

Diese Beschreibung gilt nur für einen Kanal, für jeden weiteren Kanal ist analog zu verfahren.

Kapitelübersicht

9.1 Steuer-/Rückmeldesignale

Übersicht

Durch den **FC MODE_WR** werden die Steuersignale aus dem Anwender-DB zur Baugruppe und die Rückmeldesignale von der Baugruppe in den Anwender-DB übertragen.

Byte \ Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Steuersignale:								
20					BFQ/FSQ		TFB	
21	AF	SA	EFG	QMF	R+	R–	STP	ST
22	BA							
23	BP							
24	OVERR							
25								
Rückmeldesignale:								
28	PARA			DF	BF/FS		TFGS	
29		PBR	T-L			WFG	BL	SFG
30	BAR							
31	PEH		FIWS		FR+	FR–	ME	SYN
32	MNR							
33				AMF				

9.1.1 Steuersignale

Übersicht

Die Bedienung/Steuerung der Achse erfolgt über die Steuersignale.

In der Tabelle 9-1 sind die Steuersignale und ihre Funktionen beschrieben.

Tabelle 9-1 Steuersignale

Symbol		Name	Funktion
englisch	**deutsch**		
TEST_EN	TFB	Umsch. P-Bus-Schnitt-stelle	Unterbrechen der Kommunikation mit dem Anwenderprogramm, und Umschalten der P-Bus-Schnittstelle für den Betrieb mit der Inbetriebnahmeoberfläche.
OT_ERR_A	BFQ/ FSQ	Bedien-/ Fahrfehler quittieren	... wird die Fehlermeldung zurückgesetzt. Vor der Quittung der Fehler, ist die Ursache zu beseitigen.
START	ST	Start	... Starten der Bewegung in den BA ”Automatik, ”MDI”, und ”Referenzpunktfahrt”.
STOP	STP	Stop	... Unterbrechen der Bewegung bzw. der Programmbearbeitung. ... Abbrechen der Referenzpunktfahrt.
DIR_M	R–	Richtung Minus	... Bewegung der Achse in negative Richtung. • in den BA ”Tippen” und ”Steuern” Bewegen der Achse in negative Richtung (pegelabhängig) • Starten der Bewegung in negative Richtung in den BA ”Schrittmaßfahrt relativ” und ”Referenzpunktfahrt” • Vorgabe der Bewegungsrichtung bei Rundachsen in den BA ”MDI” und ”Automatik”
DIR_P	R+	Richtung Plus	... Bewegung der Achse in positive Richtung. • in den BA ”Tippen” und ”Steuern” Bewegen der Achse in positive Richtung (pegelabhängig) • Starten der Bewegung in positive Richtung in den BA ”Schrittmaßfahrt relativ” und ”Referenzpunktfahrt” • Vorgabe der Bewegungsrichtung bei Rundachsen in den BA ”MDI” und ”Automatik”
ACK_MF	QMF	Quittung M-Funktion	... nur in der M-Funktionsausgabe ”quittungsgesteuert” wirksam (siehe Maschinendatenliste Tabelle 5-5, MD32). ... quittiert den Empfang der M-Funktionen. Es kann im Programmablauf fortgefahren werden.
READ_EN	EFG	Einlese-freigabe	... verhindert das Einlesen (Bearbeitung) des nächsten Satzes. ... nur in der BA ”Automatik” wirksam. Die Einlesefreigabe ist Voraussetzung für das Einlesen des nächsten Verfahrsatzes bei der Programmbearbeitung.
SKIP_BLK	SA	Satz ausblenden	... werden die im Programm gekennzeichneten Sätze ausgeblendet. ... nur in der BA ”Automatik” wirksam.

Tabelle 9-1 Steuersignale, Fortsetzung

Symbol		Name	Funktion
englisch	deutsch		
DRV_EN	AF	Antriebs-freigabe	... Freigeben der Bewegung. Beim Zurücksetzen des Signales erfolgt ein **schnelles Abbremsen** der Bewegung. Bei MD 37.15 = 0 wird die Programmbearbeitung bzw. die Bewegung abgebrochen und der Restweg gelöscht. Bei MD 37.15 = 1 erfolgt (Weiterarbeiten nach Not-Aus) • ein schnelles Abbremsen der Bewegung. • bei Achsstillstand FR+ bzw. FR– = 0; BL = 1 – bleibt der Antrieb eingeschaltet und die Reglerfreigabe aktiv, wird die Achse in Lageregelung gehalten. – wird der Antrieb abgeschaltet, muß der Anwender mit Abschalten des Antriebes “Nachführen” einschalten. Damit wird die Stillstandsüberwachung deaktiviert (die Achse kann weggedrückt werden). • Tritt in diesem Zustand ein Fehler auf (z. B. der Anwender startet ohne Startfreigabe usw.), erfolgt die entsprechende Fehlerreaktion, z. B. der Restweg wird gelöscht, BL = 0, (eine neue Wegvorgabe muß erfolgen).
MODE	BA	Betriebs-art	Betriebsart (siehe Kap. 9.2) – Codierung Tippen – 01 Steuern – 02 Referenzpunktfahrt – 03 Schrittmaßfahrt relativ – 04 MDI – 06 Automatik – 08 Automatik Einzelsatz – 09
MODE PA-RAMETER	BP	Betriebs-artenpa-rameter	... Auswahl der Geschwindigkeitsstufen in der BA ”Tippen”. ... Auswahl der Spannungs-/Frequenzstufen in der BA ”Steuern”. ... Auswahl des Schrittmaßes in der BA ”Schrittmaßfahrt relativ” (Wert 1...100 oder 254).
OVERRIDE	OVERR	Override	... beeinflußt das Verhalten der Verfahrbewegung. Bereich: 0 bis 255 % ... in der BA ”Steuern” ist der Override unwirksam. • Geschwindigkeits-Override Bereich: 0 bis 255 % prozentuale Beeinflussung der Geschwindigkeit **Beispiel:** Verdoppelung des Overrides von 100 % auf 200 % v, 200 %, 100 %, v_{akt}, v_{prog}, t – Verdoppelung der Geschwindigkeit v – Beschleunigungs- und Verzögerungswerte werden nicht beeinflußt $v_{akt} = \frac{v_{prog} \cdot Override}{100}$ Es erfolgt keine Halbierung der Positionierzeit.

Tabelle 9-1 Steuersignale, Fortsetzung

<table>
<tr><th colspan="2">Symbol</th><th rowspan="2">Name</th><th rowspan="2">Funktion</th></tr>
<tr><th>englisch</th><th>deutsch</th></tr>
<tr><td>OVERRIDE</td><td>OVERR</td><td>Override</td><td>• Zeit-Override
Wenn Sie in MD37 die Funktion ”Zeit-Override” parametrieren, gibt es zwei Bereiche:
– Bereich 100 bis 255 %: es wirkt Geschwindigkeits-Override, wie oben beschrieben.
– Bereich 0 bis 100 %: es wirkt Zeit-Override
Geschwindigkeit als auch Beschleunigung und Verzögerung werden in der Form verändert, daß die für die Verfahrbewegung benötigte Zeit in direktem Zusammenhang mit dem Overridewert steht.
Beispiel: Halbierung des Overrides von 100 % auf 50 %
– Halbierung der Geschwindigkeit v
– Viertelung der Beschleunigung und Verzögerung
$v_{akt} = \frac{v_{prog} \cdot Override}{100}$ $a_{akt} = \frac{a \cdot Override^2}{100^2}$ $t_{akt} = \frac{t \cdot 100}{Override}$
Es erfolgt eine Verdoppelung der Positionierzeit.
Die Berücksichtigung des Override als Zeit-Override setzt folgende zusätzliche Bedingung voraus:
Besteht eine Verfahrbewegung aus mehreren Positioniersätzen mit fliegendem Satzwechsel (es erfolgt kein Anhalten der Achse zwischen den Sätzen), so wird mit Änderung des Overridewertes nur die Geschwindigkeit beeinflußt. Die zusätzliche Beeinflussung der Beschleunigung und Verzögerung wird erst nach Stillstand der Achse eingerechnet (z. B. Richtungsumkehr).
Hinweis:
Der Zeit-Override ist nur wirksam in den BA ”MDI” und ”Automatik”.</td></tr>
</table>

Hinweis

Weitere Funktionen, **Einstellungen und Kommandos** zum Steuern siehe Kapitel 9.3.2 und Kapitel 9.3.3.

9.1.2 Rückmeldesignale

Übersicht

Die Rückmeldesignale zeigen den Bearbeitungszustand der Achse an und melden diesen an das Anwenderprogramm zurück.

In der Tabelle 9-2 sind die Rückmeldesignale und ihre Funktion beschrieben.

Tabelle 9-2 Rückmeldesignale

Symbol		Bedeutung	Funktion
englisch	**deutsch**		
TST_STAT	TFGS	Umsch. P-Bus-Schnittstelle ist erfolgt	Die Kommunikation mit dem Anwenderprogramm ist nicht möglich, da die P-Bus-Schnittstelle für den Betrieb mit dem Inbetriebnahmetool umgeschalten wurde.
OT_ERR	BF/FS	Bedien-/Fahrfehler	... wird dem Anwender gemeldet, wenn ein Bedien- oder Fahrfehler anliegt (z. B. unzulässiges Steuersignal gesetzt, (R+) und (R–) gleichzeitig). Eine Fehlermeldung führt zum Bewegungsabbruch. siehe Kapitel 11
DATA_ERR	DF	Datenfehler	... wird dem Anwender gemeldet, wenn ein Datenfehler anliegt. siehe Kapitel 11
PARA	PARA	Parametrieren	... Baugruppe ist parametriert. Alle Maschinendaten, die für das Steuern einer Achse gültig sind, sind auf der Baugruppe vorhanden.
START_EN	SFG	Startfreigabe	... signalisiert die Bereitschaft zur Positionierung und Ausgabe von der FM 453. • ”Startfreigabe“ wird gesetzt: – wenn kein statischer Stop, kein Fehler und die Antriebsfreigabe anliegen – wenn BA-Vorgabe und Betriebsartenrückmeldung übereinstimmen (nach BA-Wechsel) – wenn keine Funktionen der Achse (auch M-Ausgaben, Verweilzeit) aktiv sind bzw. nach Beendigung von Funktionen. – zur Weiterbearbeitung einer durch Stop unterbrochenen Funktion – bei Automatik nach erfolgter Programmvorwahl (ein Programm aktiv) und nach M0, M2, M30 oder bei Automatik Einzelsatz am Satzende • ”Startfreigabe” wird gelöscht: – wenn eine Funktion gestartet wurde und aktiv ist oder – bei anstehender Startbedingung (stat.) – bei Fehler und Stop – bei Nachführbetrieb • Ohne Startfreigabe werden keine Funktionen, die mit Fahren Plus, Fahren Minus und Start aktiviert werden können, ausgeführt.

Tabelle 9-2 Rückmeldesignale, Fortsetzung

Symbol		Bedeutung	Funktion
englisch	deutsch		
WORKING	BL	Bearbeitung läuft	... zeigt an, daß eine Funktion mit Start oder Fahren Plus/Minus gestartet wurde und aktiv ist. • ”Bearbeitung läuft” wird gesetzt bei: – BA ”Tippen”, ”Steuern” während der Bewegung bis zum Stillstand nach Wegnahme von R+, R– – BA ”Referenzpunktfahrt” während des Anfahrens bis zum Erreichen des Referenzpunktes – BA ”MDI”, ”Schrittmaßfahrt relativ” während des Positioniervorganges bzw. Bearbeitung der Funktionen des MDI-Satzes – BA ”Automatik” während der Bearbeitung eines Verfahrprogrammes bis Programmende • ”Bearbeitung läuft” wird gelöscht: – durch Fehler und Restart – durch BA-Wechsel – nach Stillstand der Achse
WAIT_EN	WFG	Warten auf externe Freigabe	... nur wirksam, wenn ein digitaler Eingang mittels MD34 parametriert wurde (siehe Kap. 9.8.1). gesetzt: wenn bei einer aktivierten Bewegung der Freigabeeingang noch nicht gesetzt bzw. wieder rückgesetzt wurde.
DT_RUN	T-L	Verweilzeit läuft	... ist nur in der BA ”Automatik” und ”MDI” aktiv. Sobald ein Verfahrsatz mit Verweilzeit bearbeitet wird, erfolgt die Ausgabe von (T-L) während der programmierten Zeitdauer.
PR_BACK	PBR	Programm-bearbeitung rückwärts	... wird gesetzt, nach Start in die BA ”Automatik”, wenn ein Programm rückwärts bearbeitet wird.
MODE	BAR	aktive Betriebsart	Die ausgewählte Betriebsart wird erst dann zurückgemeldet, wenn sie intern aktiv ist. Bei BA-Wechsel muß z. B. eine Bewegung gestoppt werden, bevor eine andere Betriebsart aktiv werden kann (gilt nicht bei der Umschaltung zwischen ”Automatik” und ”Automatik Einzelsatz”).
SYNC	SYN	Synchronität	... Baugruppe ist synchronisiert (siehe Kap. 9.6.4) Voraussetzung für Achsbewegungen in den BA: • Schrittmaßfahrt relativ • MDI • Automatik
MSR_DONE	ME	Messung Ende	... Meldung einer ausgeführten Messung (siehe Kap. 9.3.10)
GO_P GO_M	FR+ FR–	Fahren Plus Fahren Minus	... bedeutet, daß die Achse in Richtung zunehmender Istwerte fährt bzw. Spannungsausgabe ”+” in BA ”Steuern”. ... bedeutet, daß die Achse in Richtung abnehmender Istwerte fährt, bzw. Spannungsausgabe ”–” in BA ”Steuern”. • Sobald eine aktive Verfahrbewegung ansteht, werden entsprechend der Verfahrrichtung die Meldungen (FR+) oder (FR–) ausgegeben. Sie können nur alternativ anstehen. • ”Fahren Plus” bzw. ”Fahren Minus” wird bereits mit Beginn der Beschleunigungsphase angesteuert und bleibt bis zum Stillstand der Achse erhalten bzw. bis zum Einfahren in den PEH-Zielbereich.

Tabelle 9-2 Rückmeldesignale, Fortsetzung

Symbol		Bedeutung	Funktion
englisch	deutsch		
FAVEL	FIWS	fliegendes Istwert setzen fertig	... fliegendes Istwert setzen ist ausgeführt. Mit ”fliegendem Istwert setzen” aktivieren, wird das Signal rückgesetzt (siehe Kap. 9.3.6).
NUM_MF	MNR	M-Funktionsnummer	M-Befehl 0...99
STR_MF	AMF	Änderung der M-Funktion	... wird gleichzeitig mit der ”M-Funktionsnummer” angegeben. • Sind in einem Verfahrsatz M-Funktionen programmiert, wird deren Ausgabe durch Setzen ”Änderung der M-Funktion” gemeldet. • ”Änderung der M-Funktion” bleibt so lange anstehen bis: – bei zeitgesteuerten M-Funktionen die festgelegte Zeit abgelaufen ist – bei quittungsgesteuerten M-Funktionen die Quittung durch den Anwender erfolgt ist
POS_ROD	PEH	Position erreicht, Halt	• Mit dem korrekten Erreichen der vorgegebenen Zielposition wird (PEH) angesteuert und bleibt bis zur nächsten Achsbewegung erhalten. • Unter korrektem Erreichen der Zielposition wird die Annäherung des Istwertes an die Zielposition verstanden, wobei innerhalb einer festgelegten Zeit (PEH-Zeitüberwachung) eine festgelegte Toleranz (PEH-Zielbereich) unterschritten werden muß. Ist dies nicht der Fall, wird Fehler gemeldet und die Positionierung abgebrochen. • Die Ansteuerung von (PEH) erfolgt nur in den folgenden Betriebsarten, wenn bei: – ”Referenzpunktfahrt”: Der Referenzpunkt vollständig (inklusive Referenzpunktverschiebung) erreicht wurde. – ”MDI”, ”Schrittmaßfahrt relativ”: Die vorgegebene Position erreicht wurde. – ”Automatik”: Ein Verfahrsatz zu Ende positioniert wurde und die Achse bis zur nächsten Verfahrbewegung im Stillstand verbleibt. • wird nicht gesetzt, wenn noch keine Synchronisation vorliegt

9.1.3 Allgemeine Handhabungshinweise

Übersicht

Bevor Daten/Einstellungen zur FM 453 übertragen werden können, muß eine Betriebsart aktiv sein (z. B. “Tippen” BA = 1 und BAR = 1). Dies bedeutet, daß die Kommunikation mit der FM 453 aufgenommen ist und die FM 453 gültige Maschinendaten besitzt.

Betriebsarten (BA = Codierung)	relevante Steuersignale	relevante Rückmeldesignale	benötigte Daten/ Einstellungen Auftrags-Nr.
Tippen (01)	[R+], [R–], [STP], [AF], [OVERR], [BP] = 1 oder 2	[BL], [SFG], [FR+], [FR–], [SYN], [WFG]	1, 10 (Reglerfreigabe)
Steuern (02)	[R+], [R–], [STP], [AF], [OVERR], [BP] = 1 oder 2	[BL], [SFG], [FR+], [FR–], [WFG]	2
Referenzpunktfahrt (03)	[R+], [R–], [ST], [STP], [AF], [OVERR]	[BL], [SFG], [FR+], [FR–], [WFG], [SYN], [PEH]	10 (Reglerfreigabe)
Schrittmaßfahrt relativ (04)	[R+], [R–], [STP], [AF], [OVERR], [BP] = 1...100 für Schrittmaßtabelle oder 254	[BL], [SFG], [FR+], [FR–], [WFG], [SYN], [PEH]	1, 10 (Reglerfreigabe), 3 (nur bei BP = 254, bei BP = 1...100 müssen die entsprechenden Schrittmaße parametriert sein)
MDI (06)	[ST], [STP], [AF], [QMF], [OVERR]	[BL], [SFG], [FR+], [FR–], [WFG], [SYN], [PEH], [AMF), [MNR], [T-L]	6, 10 (Reglerfreigabe)
Automatik (08) Automatik Einzelsatz (09)	[ST], [S]), [EFG], [STP], [AF], [QMF], [OVERR]	[BL], [SFG], [FR+], [FR–], [WFG], [SYN], [PEH], [AMF], [T-L], [PBR], [MNR]	17 (vorausgesetzt das entsprechende Verfahrprogramm wurde parametriert), 10 (Reglerfreigabe)

Fehlerfall:

- Meldung über BF/FS – Quittung mit BFQ/FSQ
- Meldung über DF – Quittung mit nächster richtigen Datenübertragung
- Meldung über Diagnosealarm – Quittung mit “Restart” (Auftrags-Nr. 11)

Hinweise für den Anwender

Nachfolgend einige Hinweise für das Starten einer Bewegung und für das Verhalten der FM 453 bei Zustandsänderung der S7-400 CPU:

Voraussetzung ist, daß die FM 453 richtig parametriert wurde.

- Zuerst muß eine Betriebsart eingestellt werden. Damit die Achse nicht ”wegläuft”, muß anschließend die Reglerfreigabe gesetzt werden.
- Bevor in einer Betriebsart eine Bewegung gestartet wird, müssen vorher die entsprechenden Solldaten übertragen werden (z. B. Geschwindigkeitsstufen mit Schreibauftrag 1) und der Override muß > 0 sein.

- Ein Starten der Bewegung ist nur bei gesetzter Startfreigabe und wenn der Freigabeeingang gesetzt (falls parametriert) ist möglich.

  Die Startfreigabe ist gesetzt, wenn

  – kein Fehler vorliegt

  – Betriebsart aktiv

  – kein Stop

  – Antriebsfreigabe gesetzt

- Ein statisches Stopsignal verhindert jede Bewegung bzw. Satzbearbeitung.
- Verhalten der FM 453 beim Übergang der S7-400 CPU von ”RUN”- nach ”STOP”-Zustand:

  – wie unter Restart beschrieben (siehe Kapitel 9.3.3)

  – die digitalen Ausgänge werden abgeschaltet

  – Abschalten der Nahtstelle zum Anwenderprogramm

- Verhalten der FM 453 beim Übergang der S7-400 CPU von ”STOP”- nach ”RUN”-Zustand:

  Es wird ein Neustart der Baugruppe durchgeführt.

Steuern der Baugruppe

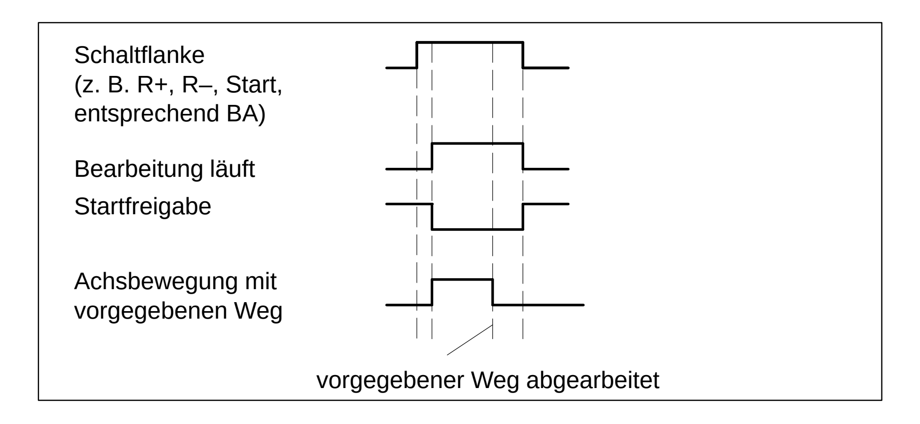
Die nachfolgende Tabelle listet die Steuersignale für das Starten einer Bewegung auf.

Voraussetzung: Antriebsfreigabe [AF] = 1, Stop [STP] = 0, Startfreigabe [SFG] = 1

Betriebsart (BA)	Parameter	Kommando / Signalzustand	Aktivierung der Bewegung
Tippen (BA = 01)	Geschwindigkeitsstufe BP = 1 = Stufe 1 BP = 2 = Stufe 2	R+, R– / Pegel	R+ bzw. R– bei ”Pegel” = 1 (R+ und R– gleichzeitig → Fehler)
Steuern (BA = 02)	Spannungs-/Frequenz-stufe BP = 1 = Stufe 1 BP = 2 = Stufe 2	R+, R– / Pegel	R+ bzw. R– bei ”Pegel” = 1 (R+ und R– gleichzeitig → Fehler)
Referenzpunktfahrt (BA = 03)	–	Start, R+, R– / Flanke	Richtung lt. MD R+ bzw. R– = 0/1 oder Start = 0/1 (Geschwindigkeit lt. MD)
Schrittmaßfahrt relativ (BA = 04)	BP = 1...100 BP = 254	R+, R– / Flanke	R+ = 0/1 oder R– = 0/1 (Geschwindigkeitsstufe 1)
MDI (BA = 06)	–	Start / Flanke	Start = 0/1 (R+, R– nur bei Rundachse mit Absolutmaßvorgabe für Richtungswahl relevant)
Automatik (BA = 08)	–	Start / Flanke	Start = 0/1 (nach Programmvorwahl)
Automatik Einzelsatz (BA = 09)	–	Start / Flanke	Start = 0/1

Stat. anstehende Startbedingung

Solange die Startbedingung nicht zurückgesetzt wird, bleibt nach Bearbeitungsende "Bearbeitung läuft" anstehen, und es erfolgt keine Startfreigabe.



Die nachfolgende Tabelle listet die Steuersignale für das Unterbrechen/Beenden einer Bewegung auf.

Betriebsart (BA)	Unterbrechen der Bewegung	Fortsetzen der Bewegung	Abbrechen/Beenden der Bewegung, Halt
Tippen (BA = 01)	Stop = 1 oder Freigabeeingang[1] = 0	Stop = 0 oder Freigabeeingang[1] = 1	R+ bzw. R– bei "Pegel" = 0 oder BA-Wechsel Antriebsfreigabe = 0[2]
Steuern (BA = 02)	Stop = 1 oder Freigabeeingang[1] = 0	Stop = 0 oder Freigabeeingang[1] = 1	R+ bzw. R– bei "Pegel" = 0 oder BA-Wechsel Antriebsfreigabe = 0[2]
Referenzpunktfahrt (BA = 03)	–	–	Stop = 0/1 oder Ref. aufgenommen oder BA-Wechsel oder Freigabeeingang[1] = 0 Antriebsfreigabe = 0[2]
Schrittmaßfahrt relativ (BA = 04)	Stop = 1 oder Freigabeeingang[1] = 0	Stop = 0 oder Freigabeeingang[1] = 1, mit R+ bzw. R–	Position erreicht oder BA-Wechsel Antriebsfreigabe = 0[2]
MDI (BA= 06)	Stop = 1 oder Freigabeeingang[1] = 0	Stop = 0 oder Freigabeeingang[1] = 1, mit Start = 0/1	Position erreicht bzw. "Satz" abgearbeitet oder BA-Wechsel Antriebsfreigabe = 0[2]
Automatik (BA = 08)	Stop = 1 oder Freigabeeingang[1] = 0	Stop = 0 oder Freigabeeingang[1] = 1, mit Start = 0/1	Programmende oder BA-Wechsel erneute Programmanwahl bei Stop Antriebsfreigabe = 0[2]
Automatik Einzelsatz (BA = 09)	Stop = 1 oder Freigabeeingang[1] = 0	Stop = 0 oder Freigabeeingang[1] = 1, mit Start = 0/1	Programmende oder BA-Wechsel erneute Programmanwahl bei Stop Antriebsfreigabe = 0[2]

1) **Voraussetzung:** dig. Eingang in MD34 parametriert siehe Kap. 9.8.1
2) falls MD37.15 nicht parametriert siehe Tab. 9-1 Steuersignal [AF]

9.2 Betriebsarten

Übersicht

Folgende Betriebsarten (BA) sind in der FM 453 realisiert:

- Tippen (T) Codierung 01
- Steuern (STE) Codierung 02
- Referenzpunktfahrt (REF) Codierung 03
- Schrittmaßfahrt relativ (SMR) Codierung 04
- MDI (Manual Data Input) Codierung 06
- Automatik (A) Codierung 08
- Automatik Einzelsatz (AE) Codierung 09

Anwahl der Betriebsart

Durch Aufruf des FC MODE_WR wird die vom Anwenderprogramm (AWP) im Anwender-Datenbaustein eingetragene Betriebsart (Codierung) an die FM 453 übergeben.

Mit dem Setzen/Löschen entsprechender Steuersignale erfolgt das Steuern der Achse.

Rückmeldung der Betriebsart

Bei zulässiger Vorgabe meldet die FM 453 die vorgegebene Betriebsart dem Anwenderprogramm zurück. Bei Übereinstimmung der vorgewählten Betriebsart mit der zurückgemeldeten ist die Betriebsart aktiv.

Wechseln der Betriebsart

Ein Betriebsartenwechsel löst ein internes Stop aus.

Wird ein Betriebsartenwechsel während einer aktiven Verfahrbewegung ausgeführt, so erfolgt die Umschaltung der Betriebsarten erst nach Stillstand der Achse. Nachdem die Bewegung in der alten Betriebsart beendet ist, erfolgt die Rückmeldung der Betriebsarten.

Dies gilt nicht beim Wechsel zwischen Automatik Einzelsatz und Automatik.

9.2.1 Tippen

Übersicht

In der Betriebsart ”Tippen” werden Verfahrbewegungen der Achse über die Richtungstasten (R+ oder R–) und durch die Geschwindigkeit vorgegeben.

Geschwindigkeit

Bevor die Achse verfahren werden kann, müssen erst die Geschwindigkeiten 1 und 2 an die FM 453 übertragen werden mit **Auftrags-Nr. 1**.

Mit dem Betriebsartenparameter (BP) kann zwischen zwei voneinander unabhängigen Geschwindigkeiten (Stufe 1 und Stufe 2) gewählt werden.

Die Geschwindigkeit kann zusätzlich über Override beeinflußt werden und ist während der Bewegung änderbar.

Benennung	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheit
Geschwindigkeit	10	500 000 000	MSR/min

MSR bedeutet Maßsystemraster (siehe Kapitel 5.3.1)

Anwenderhandhabung

Nachfolgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die Handhabung durch den Anwender.

Auslösung der Bewegung, Richtung	Auswahl der Stufe	Geschwindigkeit
R+ oder R– ”pegelgesteuert”	BP = 1	Wert der Geschwindigkeitsstufe 1
	BP = 2	Wert der Geschwindigkeitsstufe 2

Hinweis

Beachten Sie auch Kapitel 9.1.3!

Steuerhandlungen

Voraussetzung:

- Die FM 453 ist parametriert.
- Betriebsart angewählt und rückgemeldet
- Antriebsfreigabe [AF] = 1 (Steuersignal, FC MODE_WR)
- Stop [STP] = 0 (Steuersignal, FC MODE_WR)
- Reglerfreigabe (RF) = 1 (FC MODE_WR, Auftrags-Nr. 10)
- Geschwindigkeitsstufen 1 und 2 sind übertragen mit FC MODE_WR, Auftrags-Nr. 1

Tabelle 9-3 Steuerhandlungen für die BA “Tippen” (Beispiele)

Signalname	Pegel	Erläuterung
Steuerhandlung 1, BA “Tippen” setzen		
Steuersignal: Betriebsart [BA] **Rückmeldesignale:** aktive Betriebsart [BAR] Startfreigabe [SFG]		Der Anwender gibt [BA] vor. Die Baugruppe meldet [BAR] und [SFG] zurück.
Steuerhandlung 2, Achse verfahren – positive Richtung		
Steuersignale: Richtung Plus [R+] Antriebsfreigabe [AF] **Rückmeldesignale:** Fahren Plus [FR+] Startfreigabe [SFG] Bearbeitung läuft [BL]		Bei vorhandener [SFG] und [AF] wird [R+] angesteuert. Die Achse nimmt die [SFG] weg und bringt die Meldungen [BL] und [FR+]
Steuerhandlung 3, Achse abschalten – positive Richtung		
Steuersignal: Richtung Plus [R+] **Rückmeldesignale:** Fahren Plus [FR+] Startfreigabe [SFG] Bearbeitung läuft [BL]		[R+] wird weggenommen Nachdem die Achse über die Bremsrampe zum Stillstand gekommen ist, werden die Meldungen [BL] und [FR+] weggenommen und die [SFG] zugeschaltet. Bevor die Achse zum Stillstand kommt, ist eine erneute Richtungsvorgabe, ”Durchstarten” möglich.
Steuerhandlung 4, Achse verfahren – negative Richtung		
Steuersignale: Richtung Minus [R–] Geschwindigkeitsstufe [BP] **Rückmeldesignale:** Fahren Minus [FR–] Bearbeitung läuft [BL]		[R–] wird wird zusammen mit Geschwindigkeitsstufe 2 angesteuert. Die Achse fährt mit der Geschwindigkeitsstufe 2, meldet [BL] und [FR–]. Die [SFG] wird weggenommen.
Steuerhandlung 5, Umschalten Einrichtgeschwindigkeit		
Steuersignal: Geschwindigkeitsstufe [BP]		Eine Umschaltung von [Stufe 2 auf 1] führt zu einem dynamischen Übergang zwischen den Geschwindigkeitsstufe 1 und 2.

Tabelle 9-3 Steuerhandlungen für die BA “Tippen” (Beispiele), Fortsetzung

Signalname	Pegel	Erläuterung
Steuerhandlung 6, nicht eindeutige Richtungsvorgabe (Sonderfall)		
Steuersignale: Richtung Plus [R+] Richtung Minus [R–] **Rückmeldesignale:** Fahren Minus [FR–] Bearbeitung läuft [BL] Startfreigabe [SFG] Bedien-/Fahrfehler [BF/FS] **Steuersignale:** Richtung Minus [R+] Fehlerquittung [BFQ/FSQ] **Rückmeldesignal:** Startfreigabe [SFG]		Während die Achse mittels [R–] gefahren wird, erfolgt die Ansteuerung von [R+]. Durch die nicht eindeutige Richtungsvorgabe wird die Achse angehalten, und [BF/FS] ausgegeben. [FR–] und [BL] werden zurückgesetzt. Erst mit Wegnahme von [R+] und Fehlerquittung [BFQ/FSQ] wird die [SFG] wieder angesteuert und es kann eine erneute Richtungsvorgabe erfolgen.
Steuerhandlung 7, Antriebsfreigabe wegnehmen (Sonderfall)		
Steuersignal: Antriebsfreigabe [AF] **Rückmeldesignale:** Fahren Minus [FR–] Bearbeitung läuft [BL]		Während der Verfahrbewegung wird die [AF] abgeschaltet. Die Achse wird schlagartig angehalten. [FR–] und [BL] werden zurückgenommen.
Steuerhandlung 8, Reset während Achsbewegung (Sonderfall)		
Einzelkommando “Restart “, Auftr.-Nr. 11 **Rückmeldesignale:** Fahren Plus [FR+] Bearbeitung läuft [BL]		Während der Verfahrbewegung wird Restart gegeben. Die Achse wird schlagartig angehalten. [FR+] und [BL] werden gelöscht. Bei Inkrementalgebern muß danach wieder synchronisiert werden. (SYN wird gelöscht)
Steuerhandlung 9, Richtungsänderung		
Steuersignal: Richtung Plus [R+] **Rückmeldesignal:** Startfreigabe [SFG]		Erst mit Wegnahme von [R+] wird die [SFG] wieder zugeschaltet.
Steuerhandlung 10, Betriebsartenänderung		
Steuersignal: Betriebsart [BA] **Rückmeldesignal:** aktive Betriebsart [BAR] Fahren Plus [FR+] Bearbeitung läuft [BL]		Während der Verfahrbewegung wird eine neue [BA] 1 vorgewählt. Die Achse wird über die Bremsrampe angehalten. [FR+] und [BL] werden gelöscht.

9.2.2 Steuern

Übersicht

In der Betriebsart ”Steuern” werden Spannungen mit unterschiedlicher Größe oder Frequenzen (bei Schrittanwendung) mit wählbarem Betrag vorgegeben und damit eine gesteuerte Bewegung realisiert. Die Bewegungsrichtung wird über Richtungstasten (R+ oder R–) bestimmt.

Der Istwert der Achse wird dabei mitgeführt.

Hinweis

Eine gegebenenfalls durch Reglerfreigabe aktive Regelung wird während der Zeit der Spannungs-/Frequenzausgabe aufgetrennt. Nach Weggang der Tipsignale R+ bzw. R– wird die Regelung auf den neuen Istwert bezogen und nach Stillstand der Achse wieder aufgenommen, falls bei Eintritt des Achsstillstandes Reglerfreigabe noch aktiv ist.

Spannungs-/Frequenzwerte

Die Spannungs-/Frequenzvorgabe erfolgt mit **Auftrags-Nr. 2**.

Mit dem Betriebsartenparameter (BP) kann zwischen zwei voneinander unabhängigen Spannungs-/Frequenzwerten (Stufe 1 und Stufe 2) gewählt werden.

Benennung	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheit
Spannung (Stufe 1/2)	0	10 000	mV
Frequenz (Stufe 1/2)	0	1 000 000	Hz

Die Werte der Spannungsstufen sind während der Bewegung änderbar.

Anwenderhandhabung

Nachfolgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die Handhabung durch den Anwender.

Auslösung der Bewegung, Richtung	Auswahl der Stufe	Geschwindigkeit
R+ oder R– ”pegelgesteuert”	BP = 1	Wert der Spannungs-/Frequenzstufe 1
	BP = 2	Wert der Spannungs-/Frequenzstufe 2

Hinweis

Beachten Sie auch Kapitel 9.1.3!

Steuerhandlungen

Die Steuer- und Rückmeldesignale sind analog wie in der Betriebsart “Tippen” zu handhaben.

9.2.3 Referenzpunktfahrt

Übersicht

In der Betriebsart ”Referenzpunktfahrt” wird mit den Richtungstasten (R+ oder R–) oder mit Start die Achse auf einen in den Maschinendaten festgelegten Punkt (Referenzpunktkoordinate MD16) positioniert.

Es erfolgt damit eine Synchronisation der Achse (siehe Kapitel 9.6.4).

Der Override wird für die Reduziergeschwindigkeit auf 100 % gesetzt.

Eine aktive Nullpunktverschiebung bzw. Istwert setzen wird zurückgesetzt.

Maschinendaten

Die nachfolgende Tabelle listet Ihnen die Maschinendaten auf, welche für die Referenzpunktfahrt von Bedeutung sind:

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	Kommentar/ Einheit
16	Referenz-punktkoordinate	–1 000 000 000...+1 000 000 000	[MSR]
18	Art der Referenzpunkt-fahrt (Referenz-punkt-Anfahr-richtung)	0 = Richtung +, Nullmarke rechts 1 = Richtung +, Nullmarke links 2 = Richtung –, Nullmarke rechts 3 = Richtung –, Nullmarke links 4 = Richtung +, Referenzpunktschalter Mitte 5 = Richtung –, Referenzpunktschalter Mitte 8 = Richtung +, Referenzpunktschalter Flanke 9 = Richtung –, Referenzpunktschalter Flanke	Nullmarke: siehe Auswahlschema Bild 5-5
27	Referenz-punktver-schiebung	–1 000 000 000...+1 000 000 000	[MSR]
28	Referenzierge-schwindigkeit	10...500 000 000 siehe Kap. 5.3.1, Abhängigkeiten	[MSR/min]
29	Reduzierge-schwindigkeit	10...500 000 000 siehe Kap. 5.3.1, Abhängigkeiten	[MSR/min]
34	dig. Eingänge	5 = Referenzpunktschalter für Referenzpunktfahrt 6 = Umkehrschalter für Referenzpunktfahrt	Zuordnung je Eingang

MSR bedeutet Maßsystemraster (siehe Kapitel 5.3.1)

Anwenderhandhabung

Bei Verwendung eines Absolutgebers wird in der Betriebsart ”Referenzpunktfahrt” nur noch das Anfahren der als Festpunkt definierten Referenzpunktkoordinate der Achse durchgeführt.

Bei Verwendung eines Inkrementalgebers stehen dem Anwender zwei Möglichkeiten der Referenzpunktaufnahme zur Auswahl:

- mit angeschlossenen Referenzpunktschalter (RPS)
- ohne angeschlossenen Referenzpunktschalter (RPS)

Mit Referenzpunktschalter (RPS)

Voraussetzung ist, daß der Referenzpunktschalter (RPS) an einem digitalen Eingang angeschlossen und über MD34 parametriert ist.

Auslösung der Bewegung, Richtung zur Synchronisation	Art der Referenzpunktfahrt	Bewegungsablauf (Referenzpunktverschiebung = 0) V_A – Referenzgeschwindigkeit V_R – Reduziergeschwindigkeit
R+ (”flankengesteuert”) oder Start	1. Fall Nullmarke rechts vom RPS	VA VR – + RPS Ref.pkt.
	2. Fall Nullmarke links vom RPS	VA VR – + Nullmarke RPS
	3. Fall RPS Mitte (kein Nullimpuls erforderlich)	VA VR – + RPS
	4. Fall RPS Flanke (kein Nullimpuls erforderlich)	VA VR – + RPS
R– (”flankengesteuert”) oder Start	1. Fall Nullmarke rechts vom RPS	wie R+ 2. Fall gespiegelt
	2. Fall Nullmarke links vom RPS	wie R+ 1. Fall gespiegelt
	3. Fall RPS Mitte (kein Nullimpuls erforderlich)	wie R+ 3. Fall gespiegelt
	4. Fall RPS Flanke (kein Nullimpuls erforderlich)	wie R+ 4. Fall gespiegelt

Beim Überfahren des RPS muß eine Signallänge von $\Delta t \geq 2 \cdot$ FM-Zyklus gewährleistet sein!

Nachfolgende Tabelle zeigt Ihnen die exakte Lage des Synchronisationspunktes am Bestromungsmuster Null bzw. Nullimpuls extern.

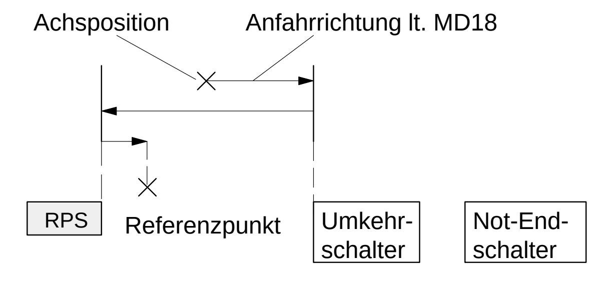
Synchronisationspunktgeber Auswahl in MD37	gilt für Art (0...3) der Referenzpunktfahrt nach MD18
Bestromungsmuster Null	
Nullimpuls extern (NIX)	

Verwendung eines Umkehrschalters

Besteht die Möglichkeit, daß die Achse beim Start der Referenzpunktfahrt bereits ”hinter” dem Referenzpunktschalter steht, kann durch einen Umkehrschalter an dem in Anfahrrichtung liegenden Achsende ein Umkehren der Achse in Richtung Referenzpunktschalter bewirkt werden.

Bei Achsbewegung mit Referenziervorschub muß eine Signallänge des Umkehrschalters von $\Delta t \geq 2 \cdot$ FM-Zyklus gewährleistet sein!

Beispiel



Der Wert der Referenzpunktverschiebung (MD27) wird nach Erreichen des Synchronisationspunktes verfahren.

Ohne Referenzpunktschalter (RPS)

Nachfolgende Tabelle beschreibt, wie die Referenzaufnahme ohne Referenzpunktschalter erfolgt.

Aufnahme der Synchronisation	Bewegungsablauf
R+, R– oder Start	1. momentane Position wird als Referenzpunkt definiert (Referenzpunktkoordinate) 2. Verfahren des Referenzpunktverschiebewertes

Hinweis

Beachten Sie auch Kapitel 9.1.3!

Steuerhandlungen

Voraussetzung:

- Die FM 453 ist parametriert.
- Betriebsart angewählt und rückgemeldet
- Antriebsfreigabe [AF] = 1 (Steuersignal, FC MODE_WR)
- Stop [STP] = 0 (Steuersignal, FC MODE_WR)
- Reglerfreigabe (RF) = 1 (FC MODE_WR, Auftrags-Nr. 10)

Tabelle 9-4 Steuerhandlungen für die BA "Referenzpunktfahrt" (Beispiele)

Signalname	Pegel	Erläuterung
Steuerhandlung 1, BA "Referenzpunktfahrt" setzen		
Steuersignal: Betriebsart [BA] **Rückmeldesignale:** aktive Betriebsart [BAR] Startfreigabe [SFG]		Der Anwender gibt [BA] vor. Die Baugruppe meldet [BAR] und [SFG] zurück.
Steuerhandlung 2, Achse verfahren – positive Richtung		
Steuersignal: Richtung Plus [R+] **Rückmeldesignale:** Fahren Plus [FR+] Startfreigabe [SFG] Bearbeitung läuft [BL] Synchronisation [SYN]		Bei vorhandener [SFG] wird z. B. [R+] oder [Start] angesteuert. Die Achse nimmt die [SFG] weg und bringt die Meldungen [BL] und [FR+] und fährt hier in positive Richtung (im MD vergeben). Eine bereits vorhandene Synchronisation wird zurückgesetzt.
Steuerhandlung 3, Referenzpunktschalter (RPS) erreicht		
RPS Geber-Nullmarke **Rückmeldesignale:** Fahren Plus [FR+] Fahren Minus [FR–] synchronisiert [SYN]		Mit Erreichen des RPS wird die Geschwindigkeit reduziert, mit Erkennen der Nullmarke erfolgt die Synchronisation des Gebers. Es wird durch Verfahren der Referenzpunktverschiebung auf den Referenzpunkt positioniert (ggf. Richtungsumkehr).

Tabelle 9-4 Steuerhandlungen für die BA “Referenzpunktfahrt” (Beispiele), Fortsetzung

Signalname	Pegel	Erläuterung
Steuerhandlung 4, Referenzpunkt anfahren		
Rückmeldesignale:		Mit dem Erreichen des Referenzpunktes.
Fahren Minus [FR–]		[FR–] wird weggenommen.
Position erreicht, Halt [PEH]		[PEH] gesetzt.
Bearbeitung läuft [BL]		[BL] wird ebenfalls weggenommen.
Startfreigabe [SFG]		[SFG] wird gesetzt.
Steuerhandlung 5, nicht eindeutige Richtungsvorgabe (Sonderfall)		
Steuersignale:		
Richtung Plus [R+]		Obwohl [R–] ansteht wird [R+] vorgegeben.
Richtung Minus [R–]		
Rückmeldesignale:		
Fahren Minus [FR–]		Durch die nicht eindeutige Richtungsvorgabe wird die Achse angehalten. [FR–] und [BL] werden zurückgesetzt und ein Fehler gemeldet.
Bearbeitung läuft [BL]		
Steuersignale:		
Richtung Plus [R+]		Erst nachdem [R+] und [R–] weggenommen wurde, erscheint wieder die [SFG].
Richtung Minus [R–]		
Rückmeldesignal:		
Startfreigabe [SFG]		
Steuerhandlung 6, Reglerfreigabe wegnehmen (Sonderfall)		
Einzeleinstellung “Reglerfreigabe” (Auftr.-Nr. 10)		Während der Verfahrbewegung wird die “Reglerfreigabe” abgeschaltet.
Rückmeldesignale:		
Bedien-/Fahrfehler [BF/FS]		
Fahren Minus [FR–]		Die Achse wird schlagartig angehalten und meldet Fehler. [FR–] und [BL] werden zurückgenommen.
Bearbeitung läuft [BL]		
Steuersignal:		
Bedien-/Fahrfehler quittieren [BFQ/FSQ]		Mit Quittung des Fehlers wird die Fehlermeldung zurückgesetzt und die Startfreigabe gesetzt.
Rückmeldesignale:		
Startfreigabe [SFG]		

9.2.4 Schrittmaßfahrt relativ

Übersicht

In der Betriebsart ”Schrittmaßfahrt relativ” ist es möglich, Einzelpositionierungen relativer Wegbeträge in einem frei wählbaren Schrittmaß durchzuführen.

Die Verfahrbewegung wird über die Richtungstasten (R+ und R–) ausgelöst.

Positionsvorgabe

Die Möglichkeiten der Schrittmaßvorgabe mit dem Betriebsartenparameter sind:

- über das Anwenderprogramm (AWP)

  durch Positionsvorgabe für Schrittmaß **Auftrags-Nr. 3**
- laut Schrittmaßtabelle (SM-Tabelle) siehe Kapitel 5.3.2

Als Geschwindigkeitssollwert wird die Geschwindigkeitsstufe 1 **Auftrags-Nr. 1** (siehe Kapitel) benutzt und diese ist während der Bewegung änderbar.

Ein fliegender Positionswechsel (z. B. Änderung des Positionssollwertes während einer Bewegung) ist **nicht** möglich.

Anwenderhandhabung

Nachfolgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die Handhabung durch den Anwender.

Auslösung der Bewegung, Richtung	Auswahl Schrittmaß	Position, zu fahrender Wert
R+ oder R–	BP = 254	laut Sollwert für Schrittmaß (Auftrags-Nr. 3)
	BP = 1...100	laut SM-Tabelle (DB-SM)

Positionsvorgabe

Benennung	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheit
Schrittmaß	0	1 000 000 000	MSR

MSR bedeutet Maßsystemraster (siehe Kapitel 5.3.1)

Beim Unterbrechen der Bewegung mit ”Stop” müssen Sie folgendes beachten:

- Fortsetzen der Bewegung in die gleiche Richtung – mit der entsprechenden Richtungstaste wird der Restweg abgearbeitet.
- Fortsetzen der Bewegung – mit ”Restweg löschen” (Auftrags-Nr. 11) wird der verbliebene Restweg gelöscht und das Schrittmaß (falls das Schrittmaß nicht geändert wurde) noch einmal verfahren.
- Beim Positionieren in die entgegengesetzte Richtung wird der Restweg automatisch gelöscht.

Hinweis

Beachten Sie auch Kapitel 9.1.3!

Steuerhandlungen

Voraussetzung:

- Die FM 453 ist parametriert.
- Betriebsart angewählt und rückgemeldet
- Antriebsfreigabe [AF] = 1 (Steuersignal, FC MODE_WR)
- Stop [STP] = 0 (Steuersignal, FC MODE_WR)
- Reglerfreigabe (RF) = 1 (FC MODE_WR, Auftrags-Nr. 10)
- Geschwindigkeitsstufen sind übertragen (FC MODE_WR, Auftr.-Nr. 1)
- Achse ist synchronisiert

Tabelle 9-5 Steuerhandlungen für die BA "Schrittmaßfahrt relativ" (Beispiele)

Signalname	Pegel	Erläuterung
Steuerhandlung 1, BA "Schrittmaßfahrt relativ" setzen		
Steuersignal:		
Betriebsart [BA]		Der Anwender gibt [BA] vor.
Rückmeldesignale:		
aktive Betriebsart [BAR]		Die Baugruppe meldet [BAR] und [SFG] zurück.
Startfreigabe [SFG]		
Steuerhandlung 2, Positionsvorgabe		
Übertragung des Schrittmaßes (Auftr.-Nr. 3)		Nachdem das Schrittmaß übertragen wurde und Schrittmaß-Auswahl getroffen wurde, kann der [R+] vorgegeben werden.
Auswahl des Schrittmaßes (254)		
Steuersignal:		
Richtung Plus [R+]		
Rückmeldesignale:		
z. B. Fahren Plus [FR+]		Die Achse nimmt die [SFG] weg und bringt die Meldungen [FR+] und [BL].
Startfreigabe [SFG]		
Bearbeitung läuft [BL]		
z. B. Fahren Plus [FR+]		Mit Erreichen der vorgegebenen Position setzt die Achse [PEH], [SFG] und die Rückmeldungen [FR+] und [BL] werden zurückgesetzt.
Bearbeitung läuft [BL]		
Position erreicht, Halt [PEH]		
Steuerhandlung 3, Stop während der Positionierung		

Tabelle 9-5 Steuerhandlungen für die BA "Schrittmaßfahrt relativ" (Beispiele), Fortsetzung

Signalname	Pegel	Erläuterung
Steuerhandlung 3, Stop während der Positionierung		
Steuersignal: Stop [STP] **Rückmeldesignale:** Fahren Minus [FR–] Startfreigabe [SFG]		Wird während der Positionierung Stop gesetzt, so wird die Achse gestoppt. [FR–] wird zurückgesetzt, die [SFG] wird angesteuert. [PEH] wird nicht ausgegeben, da die Positionierung nicht abgeschlossen ist. Bevor die Achse zum Stillstand kommt, ist eine erneute Richtungsvorgabe, "Durchstarten" möglich.
Steuerhandlung 4, Fehler während der Verfahrbewegung		
Rückmeldesignale: Fahren Plus [FR+] Bearbeitung läuft [BL] **Steuersignal:** Bedien-/Fahrfehler quittieren [BFQ/FSQ] **Rückmeldesignale:** Startfreigabe [SFG] **Steuersignal:** Richtung Plus [R+] **Rückmeldesignale:** Fahren Plus [FR+] Bearbeitung läuft [BL]		Die Achse wird verfahren. Während der Verfahrbewegung wird ein Fehler gemeldet. [FR+] und [BL] werden weggenommen und [BFQ/FSQ] wird gesetzt. Nachdem der Fehler quittiert wurde, wird die Startfreigabe gesetzt. Mit [R+] kann die Bewegung wieder neu gestartet werden. [FR+] und [BL] werden angesteuert. [SFG] wird zurückgenommen.
Steuerhandlung 5, Betriebsartenänderung		
Steuersignal: Betriebsart [BA] **Rückmeldesignale:** aktive Betriebsart [BAR] Fahren Plus [FR+] Bearbeitung läuft [BL]		Während der Verfahrbewegung wird die [BA] abgewählt. Die Achse wird über die Bremsrampe angehalten. [FR+] und [BL] werden gelöscht.

9.2.5 MDI (Manual Data Input)

Übersicht

In der Betriebsart ”MDI” ist es möglich, Einzelpositionierung über Verfahrsätze mit relativer oder absoluter Weglänge durchzuführen. Diese Verfahrsätze werden vom Anwenderprogramm bereitgestellt.

Die Satzstruktur des MDI-Satzes und des MDI-Satzes fliegend ist identisch.

MDI-Satz

Der MDI-Satz ist strukturidentisch zum Verfahrprogrammsatz (siehe Kap. 10, jedoch ohne Programmnummer und ohne Satznummer).

Vom Anwenderprogramm wird der ”MDI-Satz” (**Auftrags-Nr. 6**) an die FM 453 übergeben und kann danach zur Abarbeitung gestartet werden. Die Abarbeitung ist wiederholt auslösbar, da dieser Satz intern gespeichert ist. Die Vorschubgeschwindigkeit ist overrideabhängig.

Der MDI-Satz bleibt solange erhalten, bis er durch einen neuen MDI-Satz überschrieben wird. Während der Abarbeitung eines Satzes kann bereits ein neuer Satz übergeben werden.

Tabelle 9-6 MDI-Satz

Benennung	untere Eingabe-grenze	obere Eingabe-grenze	Einheit
Position X/ Verweilzeit t	–1 000 000 000 2	+ 1 000 000 000 100,000	MSR lt. MD7 ms
Geschwindigkeit F	10	500 000 000	MSR lt. MD7/min
G-Funktionsgruppe 1	G04 G90 G91	Verweilzeit Absolutmaß Kettenmaß	–
G-Funktionsgruppe 2	G30 100 % G31 10 % bis G39 90 %	Override Beschleunigung/ Verzögerung	–
M-Funktionsgruppe 1, 2, 3	M1...17 M19...96 M99 } Anwender-funktionen M97, 98 Änderungssignal als dig. Ausgang programmiert M2, M30 sind nicht erlaubt		–

MSR bedeutet Maßsystemraster (siehe Kapitel 5.3.1)

Bei Rundachsen mit Absolutwert-Programmierung werden die Kommandos [R+], [R–] als Richtungsvorgabe definiert. Sie müssen vor Start der Positionierung anliegen.

MDI-Satz fliegend

Mit dem vom Anwenderprogramm ausgegebenen ”MDI-Satz fliegend” (**Auftrags-Nr. 16**) wird der in Bearbeitung befindliche MDI-Satz abgebrochen.

Der “MDI-Satz fliegend” bricht mit Übertragung dieses Satzes den gerade aktiven und in Abarbeitung befindlichen “MDI-Satz” ab und wird ohne “Start” sofort abgearbeitet.

Der ”MDI-Satz fliegend” wird in der FM 453 **nicht** gespeichert.

Satzstruktur

Nachfolgende Tabelle zeigt Ihnen die Satzstruktur des MDI-Satzes.

X/t Position/Verweilzeit programmiert (belegt Wert 1)
G1...G2 G-Funktionsgruppe 1...2
M1...M3 M-Funktionsgruppe 1...3
F Geschwindigkeit programmiert (belegt Wert 2)

Byte	Datenformat	Bit							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	Byte	0							
1	Byte	0							
2	8 x Bit	0	0	0	X/t	0	0	G2	G1
3	8 x Bit	0	0	0	0	M3	M2	M1	F
4	Byte	G-Funktion 1							
5	Byte	G-Funktion 2							
6	Byte	0							
7	Byte	0							
8	DINT	32-Bit-Wert 1							
12	DINT	32-Bit-Wert 2							
16	Byte	M-Funktion 1							
17	Byte	M-Funktion 2							
18	Byte	M-Funktion 3							
19	Byte	0							

Hinweis:

Bei nichtgesetztem Belegbit (Byte 2 und Byte 3), sind die dazugehörigen Werte zu löschen.

Anwenderhandhabung

Nachfolgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die Handhabung durch den Anwender.

Auslösung der Bewegung	Art der Bewegung
Start	laut ”MDI-Satz” vorgegeben (Auftrags-Nr. 6)
Übergabe ”MDI-Satz fliegend” an die FM 453	laut ”MDI-Satz fliegend” (Auftrags-Nr. 16)

Hinweis

Beachten Sie auch Kapitel 9.1.3!

Steuerhandlungen

Voraussetzung:

- Die FM 453 ist parametriert.
- Betriebsart angewählt und rückgemeldet
- Antriebsfreigabe [AF] = 1 (Steuersignal, FC MODE_WR)
- Stop [STP] = 0 (Steuersignal, FC MODE_WR)
- Reglerfreigabe (RF) = 1 (FC MODE_WR, Auftrags-Nr. 10)
- Achse ist synchronisiert

Tabelle 9-7 Steuerhandlungen für die BA “MDI” (Beispiele)

Signalname	Pegel	Erläuterung
Steuerhandlung 1, Positionsvorgabe		
Übertragung des MDI-Satzes (Auftr.-Nr. 6) **Steuersignal:** Start [ST] **Rückmeldesignale:** z. B. Fahren Plus [FR+] Startfreigabe [SFG] Bearbeitung läuft [BL]		Nachdem der MDI-Satz übertragen wurde, kann der [ST] vorgegeben werden. Die Achse nimmt die [SFG] weg und bringt die Meldungen [FR+] und [BL].
z. B. Fahren Plus [FR+] Bearbeitung läuft [BL] Position erreicht, Halt [PEH]		Mit Erreichen der vorgegebenen Position setzt die Achse [PEH], [SFG] und die Rückmeldungen [FR+] und [BL] werden zurückgesetzt.

Tabelle 9-7 Steuerhandlungen für die BA “MDI” (Beispiele), Fortsetzung

Signalname	Pegel	Erläuterung
Steuerhandlung 2, Positionswechsel während der Positionierung		
Übertragung des MDI-Satzes fliegend (Auftr.-Nr. 16) **Rückmeldesignale:** Fahren Plus [FR+] Fahren Minus [FR–]		Wird während der Positionierung ein neuer ”MDI-Satz fliegend” übertragen, so wird sofort die aktuelle Positionierung abgebrochen und fliegend die neue Positionierung aufgenommen. Dadurch wird z. B. in diesem Fall die Richtung von [FR+] auf [FR–] getauscht.
Steuerhandlung 3, Stop während der Positionierung mit erneutem Startsignal für Weiterpositionierung		
Steuersignal: Stop [STP] **Rückmeldesignale:** Fahren Minus [FR–] Startfreigabe [SFG] **Steuersignal:** Start [ST] **Rückmeldesignale:** Fahren Minus [FR–] Startfreigabe [SFG]		Wird während der Positionierung Stop gesetzt, so wird die Achse gestoppt. [FR–] wird zurückgesetzt, die [SFG] wird angesteuert. [BL] bleibt anstehen und [PEH] wird nicht ausgegeben, da die Positionierung nicht abgeschlossen ist. Wird der [ST] wieder vorgegeben, so wird [FR–] wieder gesetzt, sowie die [SFG] zurückgesetzt und fertig positioniert. Bevor die Achse zum Stillstand kommt, ist ein erneuter Start, ”Durchstarten” möglich.
Steuerhandlung 4, Stop während der Positionierung mit erneutem Start und neuem MDI-Satz		
Steuersignal: Stop [STP] **Rückmeldesignale:** Fahren Plus [FR+] Startfreigabe [SFG] Übertragung MDI-Satz (Auftr.-Nr. 6) Übertragung “Restweg löschen” (Auftr.-Nr. 11) **Steuersignal:** Start [ST] **Rückmeldesignale:** Fahren Minus [FR–]		Wird während der Positionierung Stop gesetzt, so wird die Achse gestoppt. [FR+] wird zurückgesetzt, die [SFG] wird angesteuert. Nachdem ein neuer MDI-Satz übertragen wurde, wird [ST] neu gesetzt. Dabei wird zusätzlich “Restweg löschen” gesetzt. Die Achse löscht den Restweg der alten Positionierung und beginnt den neuen Verfahrsatz abzuarbeiten. [FR–] wird gesetzt und die [SFG] zurückgesetzt. **Hinweis:** Wird kein neuer ”MDI-Satz” übertragen, so erfolgt wie oben die Bearbeitung des aktuellen ”MDI–Satzes” von vorn. Ohne “Restweg löschen” würde die unterbrochene Positionierung fortgesetzt (siehe Steuerhandlung 3)

9.2.6 Automatik

Übersicht

In der Betriebsart ”Automatik” (Folgesatzbetrieb) werden von der FM 453 Verfahrprogramme selbständig abgearbeitet. Diese Programme werden mit ”FM 453 parametrieren” (siehe Kapitel 5, 5.3.4) erstellt und als Datenbaustein abgelegt. Die Verfahrprogramme beinhalten Informationen von Bewegungsabläufen und Ausgaben (siehe Kapitel 10).

Programmanwahl

Die Programmanwahl (**Auftrags-Nr. 17**) erfolgt über das Anwenderprogramm durch Vorgabe einer Programmnummer sowie optional einer Satznummer und der Bearbeitungsrichtung. Die Anwahl eines Programmes ist nur bei unterbrochenem oder beendetem Programm oder Programmanfang möglich.

Ein angewähltes Programm bleibt solange aktiv, bis es mit Vorwahl von Programm-Nr. = 0 deaktiviert wird oder durch Auswahl eines anderen Programmes überschrieben wird.

Wird in einem vorgewählten Programm inklusiv Unterprogramm geändert, wird die Programmvorwahl aufgehoben. Das Programm ist anschließend neu anzuwählen. Eine Programmänderung kann erfolgen, wenn BL = 0 (Programmanfang/Programmende) und bei Stop.

Auslösen der Bewegung	Programmanwahl		Art der Bewegung (laut programmierter Sätze)
	Satz-Nr.	Bearb.-Richtg.	
Start	0	vorwärts	Beginn am Progammanfang, Abarbeitung nach steigender Satz-Nr.
	0	rückwärts	Beginn am Programmende, Abarbeitung nach fallender Satz-Nr.
	z. B. 30	vorwärts	Satzvorlauf bis Satz-Nr. 30 nach steigender Satz-Nr.
	z. B. 30	rückwärts	Satzrücklauf bis Satz-Nr. 30 nach fallender Satz-Nr.
Start mit automatischen Satzvorlauf		vorwärts	1. automatischer Satzvorlauf bis Unterbrechungsstelle 2. Positionierung bis Unterbrechungsstelle (falls in einer anderen Betriebsart eine Bewegung ausgeführt wurde) 3. Abarbeitung des unterbrochenen Satzes und fortfahren im Programm
Start mit automatischen Satzrücklauf		rückwärts	1. automatischer Satzrücklauf bis Unterbrechungsstelle 2. Positionierung bis Unterbrechungsstelle (falls in einer anderen Betriebsart eine Bewegung ausgeführt wurde) 3. Abarbeitung des unterbrochenen Satzes und fortfahren im Programm

Anwender-DB-Belegung

Datenformat	Bedeutung
Byte 0	Programmnummer
Byte 1	Satznummer
Byte 2	Bearbeitungsrichtung: 0 = Bearbeitungsrichtung vorwärts 1 = Bearbeitungsrichtung rückwärts

Bearbeitung vorwärts

Die Bearbeitung des Programmes erfolgt nach steigender Satznummer.

Die Bearbeitung beginnt mit Start mit dem ersten Satz (Vorgabe Satz-Nr. = 0).

Bei Bearbeitungsbeginn an einer beliebigen Stelle des Verfahrprogrammes, ist die gewünschte Satznummer vorzugeben. Die Abarbeitung erfolgt mit Start im Satzvorlauf auf diesen Satz vorwärts bis zum erkannten Programmende-Befehl.

Bearbeitung rückwärts

Die Bearbeitung des Programmes erfolgt nach fallender Satznummer.

Die Bearbeitung beginnt mit Start immer mit dem letzten Satz (Vorgabe Satz-Nr. = 0).

Bei Bearbeitungsbeginn an einer beliebigen Stelle des Verfahrprogrammes, ist die gewünschte Satznummer vorzugeben. Die Abarbeitung erfolgt mit Start im Satzrücklauf auf diesen Satz rückwärts bis zum erkannten Programmanfang.

Hinweis

Soll die Rückwärtsbearbeitung den gleichen Bewegungsablauf wie die Vorwärtsbewegung ausführen, müssen die Wirkungen der entsprechenden Befehle bei der Programmierung beachtet werden, z. B.:

- Sollten M-Ausgaben in einem Satz extra geschrieben werden. Wobei die M-Ausgabe (MD32) und G60/G64 zu beachten sind.
- Wechsel zwischen G60/G64 und G90/G91 beachten.
- Beginn und Ende der Werkzeugkorrekturen beachten.
- M18 wird nicht ausgeführt.
- M02 und M30 am Programmende werden nicht bearbeitet.

Satzvorlauf

Das Programm wird bis zum Endpunkt des Zielsatzes aufbereitet, inklusive Werkzeugkorrektur. M-Befehle und Verweilzeiten werden ausgegeben und die Verfahrbewegungen unterdrückt.

Bei der Abarbeitung der Verfahrprogramme mit Satzvorlauf gibt es verschiedene Sonderfälle:

- Externer Satzvorlauf (G50) wird nicht ausgeführt.
- Endlosfahren mit fliegenden Istwert setzen (G88, 89) bzw. löschen (G87) werden nicht ausgeführt.
- Es sollten in den Sätzen nach G50, G87, G88, G89 (in Bearbeitungsrichtung) ein Weg in Bezugsmaß enthalten sein.

Satzrücklauf

analog Satzvorlauf

Automatischer Satzvorlauf/Satzrücklauf

Automatischer Satzvorlauf/Satzrücklauf bedeutet, nach Unterbrechung eines aktiven Automatikprogrammes (durch Betriebsartenwechsel), kann an dieser Unterbrechungsstelle in der entsprechenden Bearbeitungsrichtung weiter gearbeitet werden.

Bei Satzvorlauf muß das unterbrochene Programm vorher vorwärts bearbeitet worden sein.

Bei Satzrücklauf muß das unterbrochene Programm vorher rückwärts bearbeitet worden sein.

Das Kommando für automatischen Satzvorlauf bzw. Satzrücklauf wird mit dem Start in der FM 453 ausgewertet und ein Satzvorlauf bzw. Satzrücklauf auf die Unterbrechungsstelle ausgelöst. Es erfolgt die Positionierung zur Unterbrechungsstelle (falls vorher in einer anderen Betriebsart eine Positionierung vorgenommen wurde) und anschließend wird der unterbrochene Satz einschließlich der eventuellen Ausgabe abgearbeitet.

Steuerhandlungen

Voraussetzung:

- Die FM 453 ist parametriert.
- Betriebsart angewählt und rückgemeldet
- Antriebsfreigabe [AF] = 1 (Steuersignal, FC MODE_WR)
- Stop [STP] = 0 (Steuersignal, FC MODE_WR)
- Reglerfreigabe (RF) = 1 (FC MODE_WR, Auftrags-Nr. 10)
- Achse ist synchronisiert

Tabelle 9-8 Steuerhandlungen für die BA “Automatik” (Beispiele)

Signalname	Pegel	Erläuterung
Steuerhandlung 1, BA Automatik/Automatik Einzelsatz		
Steuersignale: Betriebsart [BA] Einlesefreigabe [EFG] **Rückmeldesignale:** aktive Betriebsart [BAR] Startfreigabe [SFG]		Der Anwender gibt [BA] und die [EFG] vor. Die Baugruppe meldet [BAR] und [SFG] zurück.
Steuerhandlung 2, Positionieren mittels Programmanwahl		
Programmanwahl (Auftr.-Nr. 17) **Steuersignal:** Start [ST] **Rückmeldesignale:** Fahren Plus [FR+] oder Fahren Minus [FR–] Startfreigabe [SFG] Bearbeitung läuft [BL]		Mit Erscheinen der [SFG] kann bei anstehender [EFG] das Programm mittels [ST] aktiviert werden. Die Bearbeitung beginnt z. B. mit einer Positionierung. [FR+] bzw. [FR–] und [BL] wird angesteuert. Die [SFG] wird zurückgesetzt.
Steuerhandlung 3, M-Funktionsausgabe		
Rückmeldesignale: Änderung M-Funktion [AMF] M-Funktionsnummer [MNR] **Steuersignal:** Quittung M-Funktion [QMF]	2. M-Befehl	Erfolgt die M-Funktionsausgabe z. B. quittungsgesteuert, so kann mit Erscheinen der [AMF] die [MNR] durch das Anwendungsprogramm weiterverarbeitet werden. M-Funktionsausgabe ist abgeschlossen. Die Quittung der M-Funktion erfolgt durch [QMF] und die [AMF] und [MNR] verschwinden.
Steuerhandlung 4, M-Funktionsausgabe und Positionierung		
Steuersignal: Quittung M-Funktion [QMF] **Rückmeldesignale:** Position erreicht, Halt [PEH] Fahren Plus [FR+] oder Fahren Minus [FR–]		Satz mit M-Ausgabe (wie Steuerhandlung 3) und Position wird gestartet. Nach Abschluß der M-Funktionsausgabe wird das Programm fortgesetzt. [FR+] bzw. [FR–] werden aktiviert und [PEH] zurückgesetzt.

Tabelle 9-8 Steuerhandlungen für die BA “Automatik” (Beispiele), Fortsetzung

Signalname	Pegel	Erläuterung
Steuerhandlung 5, Verfahrsatz mit Verweilzeit		
Rückmeldesignale: Fahren Plus [FR+] oder Fahren Minus [FR–] Verweilzeit läuft [T-L] Position erreicht, Halt [PEH]	t_0	Während der Bearbeitung eines Verfahrsatzes mit Verweilzeit wird entsprechend der Zeitdauer der Verweilzeit t_0 [T-L] und [PEH] ausgegeben.
Steuerhandlung 6, Wegnahme der Einlesefreigabe während Programmbearbeitung (Sonderfall)		
Steuersignal: Einlesefreigabe [EFG] **Rückmeldesignale:** Fahren Plus [FR+] oder Fahren Minus [FR–] Position erreicht, Halt [PEH]		Wird während der Programmbearbeitung die [EFG] weggenommen, so wird der aktuelle Satz bis zu seinem Ende abgearbeitet und danach die Programmbearbeitung angehalten. [FR+] bzw. [FR–] werden zurückgesetzt. PEH] wird angesteuert.
Steuerhandlung 7, Fortsetzung Programmbearbeitung nach Einlesefreigabe (Sonderfall)		
Steuersignal: Einlesefreigabe [EFG] **Rückmeldesignale:** Fahren Plus [FR+] oder Fahren Minus [FR–] Position erreicht, Halt [PEH]		Mit der [EFG] findet das Programm seine Fortsetzung. [FR+] bzw. [FR–] werden zurückgesetzt. PEH] wird zurückgesetzt.
Steuerhandlung 8, Stop während der Positionierung mit erneutem Startsignal für Weiterpositionierung (Sonderfall)		
Steuersignale: Stop [STP] Start [ST] **Rückmeldesignale:** Position erreicht, Halt [PEH] Fahren Plus [FR+] Startfreigabe [SFG] Bearbeitung läuft [BL]		Unterbrechung mit Stop [FR+] wird nach Stillstand der Achse gelöscht und die [SFG] gesetzt (falls kein Stop anliegt). [PEH] bleibt gelöscht, da die vorgegebene Position noch nicht erreicht wurde. Mit Start wird die [SFG] gelöscht und [FR+] wieder gesetzt. [BL] bleibt gesetzt. Bevor die Achse zum Stillstand kommt, ist ein erneuter Start, ”Durchstarten” möglich.
Steuerhandlung 9, Programmende erreicht		
Rückmeldesignale: Fahren Plus [FR+] oder Fahren Minus [FR–] Bearbeitung läuft [BL] Position erreicht, Halt [PEH] M-Funktionsnr. [MNR] Startfreigabe [SFG]		Das Programmende ist gekennzeichnet durch das Setzen von [PEH], durch die Ausgabe von M2, M30 und durch Rücksetzen von [BL].

Tabelle 9-8 Steuerhandlungen für die BA “Automatik” (Beispiele), Fortsetzung

Signalname	Pegel	Erläuterung
Steuerhandlung 10, Startsignal und Restweg löschen (Sonderfall)		
Steuersignal: Start [ST] Übertragung “Restweg löschen” (Auftr.-Nr. 11)		Wird mit [ST] auch “Restweg löschen” vorgewählt, so wird der durch Stop unterbrochene Satz nicht zu Ende bearbeitet, sondern gleich mit dem nächsten Satz begonnen.
Steuerhandlung 11, Positionierung für Rundachse (Sonderfall)		
Steuersignale: Richtung Plus [R+] oder Richtung Minus [R–] Start [ST]		Wird die Achse als Rundachse betrieben, so versucht die FM von sich aus bei der Positionierung immer den kürzesten Weg zu wählen. Durch die Vorgabe von [R+] bzw. [R–] kann diese Vorzugsrichtung unterdrückt werden.
Steuerhandlung 12, Betriebsartenabschaltung während der Programmbearbeitung (Sonderfall)		
Steuersignal: Betriebsart [BA] **Rückmeldesignale:** Betriebsart [BAR] alt Fahren Plus [FR+] oder Fahren Minus [FR–] Bearbeitung läuft [BL] Betriebsart [BAR] neu		Wird während der aktiven Programmbearbeitung eine neue BA angewählt, so wird die Achse über die Bremsrampe angehalten. [FR+] bzw. [FR–] und [BL] werden zurückgesetzt.

9.2.7 Automatik Einzelsatz

Übersicht

Funktionen, wie Betriebsart “Automatik”

Während bei ”Automatik” nach Abarbeitung eines Satzes die FM 453 selbständig den nächstfolgenden Satz zur Abarbeitung startet, wartet bei ”Automatik Einzelsatz” die Achse nach Abarbeitung jedes Satzes, der einen Verfahrweg, eine Verweilzeit oder ein M-Befehl beinhaltet, auf ein erneutes Startsignal (außer Sätze mit G50, G88 oder G89).

Der Wechsel zwischen ”Automatik Einzelsatz” und ”Automatik” kann zu jeden Zeitpunkt erfolgen und führt nicht zum Anhalten der Bewegung bzw. Abbruch der Ausgaben.

9.3 Systemdaten

Übersicht

In diesem Kapitel sind betriebsartenübergreifende Einstellungen/Funktionen beschrieben, die ebenfalls zum Steuern/Betreiben der FM 453 notwendig sind, und Daten der FM, die für die Rückmeldungen zur Verfügung stehen.

Diese Einstellungen/Funktionen, die Sie durch Aufruf des FC 2 bzw. FC 3 (siehe Kapitel 6) mit entsprechender Auftrags-Nr. aktivieren können, sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

Bevor Sie den FC 2 mit entsprechender Auftrags-Nr. aufrufen, sind die entsprechenden Werte in den Anwender-DB einzutragen.

Kapitelübersicht

9.3.1 Parameter/Daten ändern (Auftrags-Nr. 8)

Übersicht

Mit dieser Funktion können Sie Parameter/Daten in den Datenbausteinen der FM 453 ändern oder einen Auftrag zum Lesen von Parametern/Daten aus Datenbausteinen erteilen. Die Parameter/Daten sind dann mit dem Funktionsaufruf FC RD_COM Auftrags-Nr. 114 auslesbar (siehe Kapitel 9.3.17).

Struktur des Datensatzes

Die nachfolgende Tabelle zeigt Ihnen welche Parameter/Daten durch Setzen der angegebenen Codierung geändert bzw. gelesen werden können.

Adr. im AW-DB	Daten-format	Symbol	Beschreibung				
126	Byte	DB type	Typ	1 = MD	2 = SM	3 = WK	4 = NC (Verf. Pr.)
127	Byte	data number	Info 1	MD-Nr (5...61)	SM-Nr. (1...100)	WK-Nr. (1...20)	Progr.-Nr. (1...199)
128	Byte	number of data	Info 2	Anzahl MD fortlaufend (1...5)	Anzahl SM fortlaufend (1...5)	0 = WK kompl. 1 = nur Wz-Länge 2 = nur V-Wert abs 3 = nur V-Wert add.	Satz-Nr. (1...255)[1]
129	Byte	job type	1 = Auftrag Parameter lesen 2 = Parameter schreiben 4 = Parameter schreiben und remanent speichern				
130...149	entspr. Type	data array	entsprechender Parameter/Daten (siehe Datenbausteine Kap. 5.3)				

1) Satzformat siehe Kapitel 9.3.12 ”aktiver NC-Satz”

Beispiel

Die Softwareendschalter (MD21, MD22) für die Achse sollen auf die Werte 100 mm und 50 000 mm gesetzt werden. Diese Werte sollen nur bis zum Ausschalten der Anlage gültig bleiben.

DB type = 1
data number = 21
number of data = 2
job type = 2
data array
  Byte 5...8 = 100 000 (MD21)
  Byte 9...12 = 50 000 000 (MD22)
  Byte 13...24 = 0

Aktivieren der Maschinendaten siehe Kapitel 9.3.3

Hinweise

Folgende Hinweise müssen Sie beim Ändern der Parametrierdaten beachten:

- **Maschinendaten**

  Maschinendaten sind immer änderbar. Nach der Änderung der Maschinendaten müssen diese wieder aktiviert werden (Einzelkommando siehe Kap. 9.3.3).

- **Schrittmaße**

  Änderungen sind in allen BA (auch in der BA “Schrittmaßfahrt relativ”) während der Bewegung möglich. Die Änderungen von Schrittmaßen müssen immer abgeschlossen sein, bevor in der BA “Schrittmaßfahrt relativ” eine neue Bewegung gestartet wird. Ist dies nicht der Fall, erfolgt die Fehlermeldung “Schrittmaß nicht vorhanden” Kl. 2/Nr. 13.

- **Werkzeugkorrekturdaten**

  Änderungen sind in allen BA und während der Bewegung möglich. Erfolgen Änderungen bei eingeschalteter Werkzeugkorrektur während des Startens bzw. an Satzübergängen (interner Zugriff auf Korrekturwerte) kommt es zur Fehlermeldung “Werkzeugkorrekturwert nicht vorhanden” Kl.3/Nr.35.

- **Verfahrprogramme**

  – Nicht angewählte Programme sind immer änderbar.

  – Wird in einem vorgewählten Programm inklusiv Unterprogramm geändert, wird die Programmvorwahl aufgehoben. Das Programm ist anschließend neu anzuwählen. Eine Programmänderung kann erfolgen, wenn BL = 0 (Programmanfang/Programmende) und bei Stop.

Satz löschen: Im “Datenfeld” sind Programm-Nr. und Satz-Nr. anzugeben. Die anderen Daten/Bits dürfen nicht belegt sein.

Satz einfügen: Die angegebene Satz-Nr. ist im angegebenen Programm nicht vorhanden. Der Inhalt ist lt. “Satzformat” einzugeben.

Satz ändern: Der entsprechende Satz lt. Satz-Nr. wird mit dem Inhalt lt. “Satzformat” überschrieben.

Remanentes Speichern von Parametrierdaten

Bei der Anwendung der Funktion “Parameter schreiben und remanent speichern” (Byte 4, job type 4) ist folgendes zu beachten:

Das remanente Schreiben darf nur bei Bedarf (nicht zyklisch) erfolgen!

Die remanente Datenhaltung (wartungsfrei, keine Batterie nötig) erfolgt mittels FEPROM. Dieser Speicher hat einen physikalischen Grenzwert für die möglichen Lösch-/Programmierzyklen, minimal 10^5, typisch 10^6. Durch Bereitstellung eines größeren remanenten Speichervolumens (viel größer als der Parametrierdatenspeicher) und einer entsprechenden Speicherorganisation wird die Anzahl der möglichen Lösch/Programmierzyklen aus Anwendersicht vervielfacht.

$$\text{Anzahl der Lösch-/Programmierzyklen} = \frac{128\,000 \cdot 10^6 \text{ (typisch)}}{\text{Bausteingröße (in Byte), in welchem Parametrierdaten geändert werden}}$$

Bausteingrößen:

DB-Maschinendaten	ca. 310 Byte
DB-Schrittmaße	ca. 460 Byte
DB-Werkzeugkorrekturdaten	ca. 310 Byte
DB-Verfahrprogramme	110 + (20 x Anzahl Verfahrsätze) Byte

Beispiel:

Vorausgesetzt wird eine Einsatzdauer von 10 Jahren, täglicher 24 h-Betrieb, typischer Grenzwert = 10^6.

Parametrierdaten	DB-Größe	Anzahl der möglichen Lösch-/Programmierzyklen	Anzahl der möglichen Lösch-/Programmierzyklen pro Minute
MD	310 Byte	$412{,}9 \cdot 10^6$	78
Verfahrprogramme (20 Sätze)	510 Byte	$251 \cdot 10^6$	48

Hinweis

Der SDB $\geq$ 1 000 (Systemdatenbaustein, erstellt für Baugruppentausch) enthält Parametrierdaten, die zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme gültig waren. Werden Parametrierdaten während des Betriebes geändert und remanent auf der FM 453 gespeichert, so sind diese Daten nicht im SDB $\geq$ 1 000 enthalten. Diese Änderungen gehen nach einem Baugruppentausch verloren und sollten im Anwenderprogramm nachvollziehbar sein.

9.3.2 Einzeleinstellungen (Auftrags-Nr. 10)

Übersicht

Mit dieser Funktion können Sie Einzeleinstellungen an die FM 453 übertragen und die entsprechenden Funktionen aktivieren. Diese Einstellungen sind:

- Längenmessung
- fliegendes Messen
- Referenzpunkt nachtriggern
- Freigabeeingang abschalten
- Nachführbetrieb (nur bei Antrieben mit Geber)
- Software-Endlagenüberwachung abschalten
- Drehüberwachung (nur bei Schrittantrieb ohne Geber)
- automatische Driftkompensation abschalten (nur bei Servoantrieb)
- Reglerfreigabe
- Parkende Achse
- Simulation

Aufruf der einzelnen Einstellungen

Die einzelnen Funktionen sind solange aktiviert, bis sie wieder rückgesetzt werden.

Längenmessung, fliegendes Messen

Da beide Funktionen den gleichen digitalen Eingang der FM 453 benutzen, kann nur eine Funktion gleichzeitig ausgeführt werden. Bei Doppelaktivierung werden beide Funktionen inaktiv geschaltet. Es erfolgt eine Fehlermeldung.

Funktionsbeschreibung siehe Kapitel 9.3.10

Referenzpunkt nachtriggern

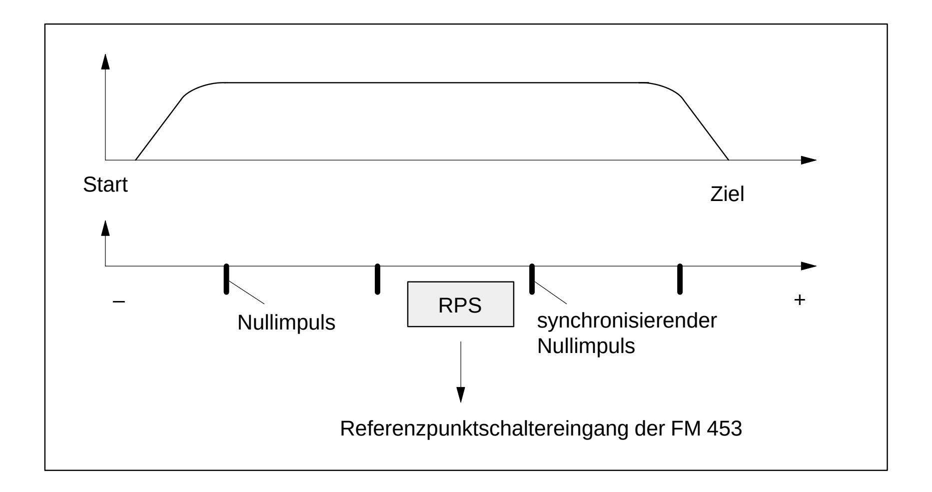
Voraussetzung für das Referenzpunkt nachtriggern ist, daß die Achse vorher mit Referenzpunktfahrt synchronisiert wurde.

Mit der Einstellung synchronisiert sich die Achse bei jeder positiven Flanke der Nullmarke nach Verlassen des Referenzpunktschalters (RPS) in Richtung der Nullmarke (Richtung wie Referenzpunktfahrt). Dabei wird, unabhängig von der momentanen Geschwindigkeit, dem aktuellen Lageistwert die Referenzpunktkoordinate unter Berücksichtigung einer aktiven Verschiebung zugeordnet.

Beim Überfahren des RPS muß eine Signallänge von $\Delta t \geq 2 \cdot$ FM-Zyklus gewährleistet sein!

Die dadurch entstehende Istwertveränderung bewirkt intern keine Zieländerung.

Bei einem zum Ausführen anstehenden ”fliegenden Istwert setzen” ist das Aktivieren von Referenzpunkt nachtriggern verriegelt.



Anwendungshinweis:

Mit Referenzpunkt nachtriggern kann z. B. ein entstandener Schlupf der Laufkatze in einem Hochregallager während des Betriebes kompensiert werden, ohne daß man die Achse mit BA ”Referenzpunktfahrt” erneut synchronisiert. Bei Referenzpunktfahrt mit Nullimpuls ist beim Nachtriggern zu beachten, daß durch Schlupf zwischen RPS und Inkrementalgeber der synchronisierende Nullimpuls auf einen “benachbarten” Nullimpuls wechseln kann!

Freigabeeingang abschalten

Mit der Einstellung ”Freigabeeingang abschalten” können Sie die Auswertung des Freigabeeingangs abschalten (siehe Kapitel 9.8.1).

Nachführbetrieb

Mit der Einstellung ”Nachführbetrieb” wird die Regelung der Achse aufgehoben.

- Bei externer Bewegung der Achse wird der Istwert mitgeführt.
- Nur einschaltbar bzw. ausschaltbar bei ”Bearbeitung läuft” = 0.

Software-Endlagenüberwachung abschalten

Mit dieser Einstellung können Sie die Überwachung der Softwareendschalter abschalten (siehe Kapitel 9.9).

Nur ein- bzw. ausschaltbar bei ”Bearbeitung läuft” = 0.

Drehüberwachung

Die Drehüberwachung wird in allen Betriebsarten durchgeführt. Sie wird beim Überfahren der Synchronisationsmarke in der BA ”Referenzpunktfahrt” und in der Funktion ”Referenzpunkt nachtriggern automatisch ausgesetzt.

Die Funktion ”Drehüberwachung” ist beschrieben im Kapitel 9.7.3.

Automatische Driftkompensation abschalten

Mit dieser Einstellung kann die automatische Driftkompensation abgeschaltet werden.

Automatische Driftkompensation ist:

Durch automatischen Abgleich des analogen Stellsignals erfolgt ein Abgleich des Schleppabstandes zu Null.

- Die Einstellung ist ein-/ausschaltbar bei Achsstillstand.
- Die automatische Driftkompensation ist nicht wirksam:
  - in der BA ”Steuern”
  - in der Einstellung ”Nachführbetrieb ”
  - keine Reglerfreigabe
  - keine Reglerbereitschaft (falls parametriert)
  - Achse ist in Bewegung

Reglerfreigabe

Mit dieser Einstellung können Sie:

- die **Lageregelung** aktivieren (Voraussetzung für geregelten Betrieb der FM 453)
- das Signal zum Antrieb lt. MD37 durchschalten
- Halteregelung zwischen den Bewegungen in der BA ”Steuern”

Parkende Achse

Die Einstellung dient z. B. dazu, während die gesamte Anlage eingeschalten bleibt, das Meßsystem zu tauschen.

Bei dieser Einstellung wird:

- die Gebersynchronisation (SYN = 0) gelöscht
- Löschen anstehender, sowie kein Auslösen neuer Fehlermeldungen (incl. Diagnosealarme)
- dig. Ausgänge inaktiv, Analogspannung 0 V

Die Einstellung ist ein-/ausschaltbar bei ”Bearbeitung läuft” = 0.

Simulation

Mit dieser Einstellung können Sie:

- Die Funktionsabläufe ohne Antrieb und Meßsystem testen.
- Alle digitalen Eingänge auswerten (**Achtung**, sollen Abläufe simuliert werden, die solche Signale benutzen, sind diese an den Eingängen der FM 453 anzuschalten, z. B. für Referenzpunktfahrt).
- Servo simuliert eine Regelstrecke, Regler bereit ist hierfür nicht erforderlich.
- Die Einstellung ist ein-/ausschaltbar bei ”Bearbeitung läuft” = 0.
- Alle internen Funktionsabläufe verhalten sich wie im Normalbetrieb.

Beim Ausschalten der Einstellung wird die Achse intern zurückgesetzt (siehe ”Restart” Kapitel 9.3.3).

9.3.3 Einzelkommandos (Auftrags-Nr. 11)

Übersicht

Mit dieser Funktion können Sie Einzelkommandos an die FM 453 übertragen. Diese Kommandos sind:

- Maschinendaten aktivieren
- Restweg löschen
- automatischer Satzrücklauf
- automatischer Satzvorlauf
- Restart
- Istwert setzen rückgängig

Aufruf der einzelnen Kommandos

Die einzelnen Kommandos werden aktiviert, wenn der entsprechende Datensatz zur FM 453 übertragen ist.

Die Kommandos werden nach Ausführung in der FM 453 gelöscht.

Maschinendaten aktivieren

Nachdem Sie die Maschinendaten (MD) oder den MD-Satz (über PG) nachgeladen haben, müssen diese aktiviert werden. Bei Erstparametrierung erfolgt die Übertragung der Maschinendaten automatisch. Dabei wird in der Wirkung in der FM 453 zwischen ”K”- und ”E”-MD unterschieden.

MD-Kategorie	Wirkung in der FM 453 nach aktivieren
”K”	”Rücksetzen” der FM • Solange das ”Rücksetzen” läuft ist eine Übertragung anderer Daten nicht möglich. • internes Verhalten siehe Restart
”E”	FM-Betriebszustand bleibt erhalten

Maschinendaten siehe Kapitel 5.3.1

Dieses Kommando ist nur im Stillstand der Achse möglich (”Bearbeitung läuft” = 0).

Durch Aus-/Einschalten wird ebenfalls ein MD-Satz aktiviert.

Restweg löschen

Mit diesem Kommando können Sie nach einem Auftragsabbruch einen noch vorhandenen Restweg löschen.

- wirksam nur in den BA ”Schrittmaßfahrt relativ”, ”MDI”, ”Automatik” nach einem Stop. Wird die Bearbeitung nicht durch Stop unterbrochen, so wird die Anforderung ”Restweg löschen” in der FM 453 aufgehoben.
- Mit Start und nach Restweg löschen wird in der BA ”MDI” der aktive MDI-Satz von Anfang an bearbeitet.
- Mit Start und nach Restweg löschen wird in den BA ”Schrittmaßfahrt relativ” und ”Automatik” die Bearbeitung mit dem folgenden Satz fortgesetzt.

Automatischer Satzvorlauf

Dieses Kommando ist beschrieben im Kapitel 9.2.6.

Automatischer Satzrücklauf

Dieses Kommando ist beschrieben im Kapitel 9.2.6.

Restart

Mit diesem Kommando können Sie die Achse rücksetzen.

- Sollwertausgabe wird unterbrochen.
- Der momentane Bearbeitungszustand wird abgebrochen und bei Inkrementalgebern wird die Synchronisation gelöscht.
- Aktive Korrekturen werden gelöscht.
- Quittungssignal für alle Fehler

Istwert setzen rückgängig

Die durch die Funktionen ”Istwert setzen” und ”fliegendes Istwert setzen” geänderten Koordinate, können Sie mit diesem Kommando wieder auf den ursprünglichen Wert (wenn die Achse im Stillstand ist) zurücksetzen.

9.3.4 Nullpunktverschiebung (Auftrags-Nr. 12)

Übersicht

Mit dieser Funktion können Sie den aktuellen Nullpunkt verschieben.

Funktion der Nullpunktverschiebung

Die An-, Um- und Abwahl einer Nullpunktverschiebung wird mit der nächsten Positionierung wirksam. Bei einer Nullpunktverschiebung wird die momentane Verschiebung des Koordinatensystems zurückgenommen, vorausgesetzt es ist eine Nullpunktverschiebung bereits aktiv gewesen und die angegebene Verschiebung (relativ) ausgeführt. Alle Koordinaten, Softwareendschalter, Referenzpunkt und Istwert werden dementsprechend aktualisiert.

Beispiel zur Nullpunktverschiebung:

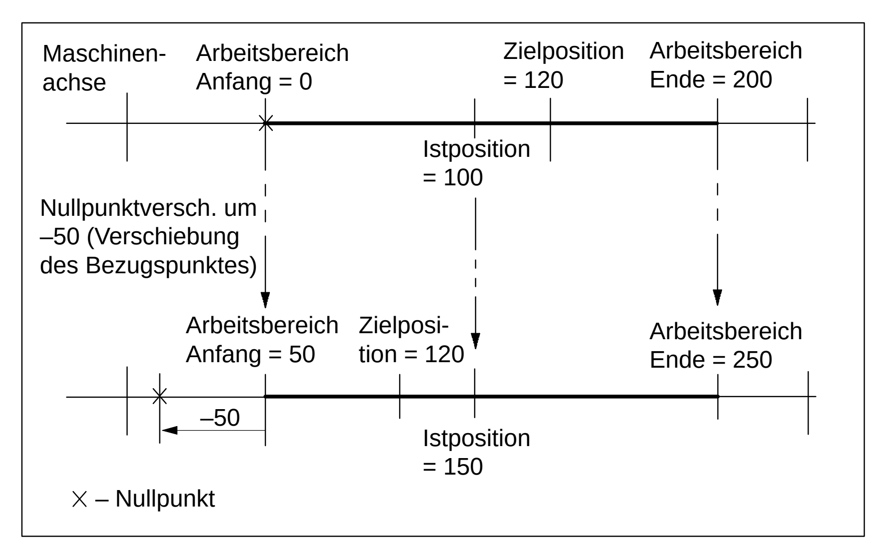


Bild 9-1 Nullpunktverschiebung

Löschen der Nullpunktverschiebung erfolgt mit:

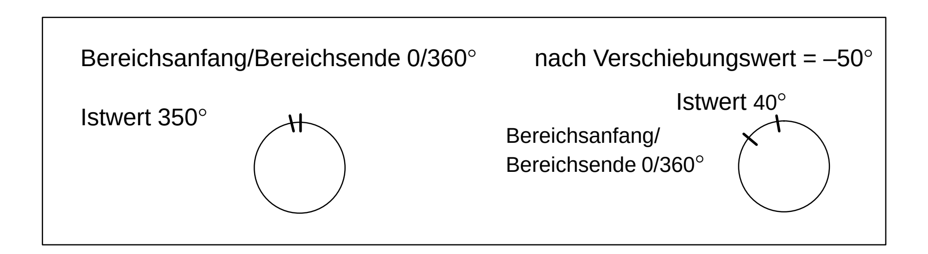
- Übertragung des Verschiebewertes = 0
- Start der Referenzpunktfahrt
- Bezugspunkt setzen
- Wegnahme der Achssynchronisation (z. B. Restart)

Rundachse

Bei einer Rundachse gilt die Einschränkung:

Nullpunktverschiebung < Rundachsenbereich. Es erfolgt eine Normalisierung des Istwertes.

Beispiel:



Bereichsanfang/Bereichsende liegen um –50° verschoben.

Ausnahmen:

In den BA ”Schrittmaßfahrt relativ”, ”MDI” und ”Automatik” ist eine Nullpunktverschiebung erst nach Abarbeitung des Satzes möglich (Position erreicht, Halt gesetzt), d. h. nicht bei Unterbrechung durch Stop und anschließenden Achsstillstand.

9.3.5 Istwert setzen (Auftrags-Nr. 13)

Übersicht

Mit dieser Funktion können Sie den aktuellen Istwert einen neuen Wert zuordnen.

Funktion Istwert setzen

Mit Übertragung der Koordinaten erfolgt das Setzen des Istwertes auf diesen Wert, wenn die Achse im Stillstand ist (nach Programmanwahl ”Bearbeitung läuft = 0). Die Koordinaten der Softwareendschalter bleiben unverändert.

Beispiel zum Istwert setzen:

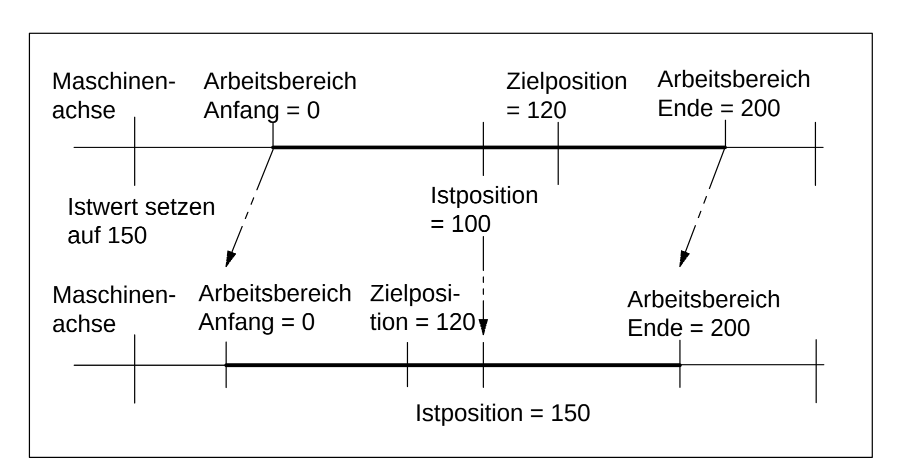


Bild 9-2 Istwert setzen

Die Koordinate wird auf den ursprünglichen Wert zurückgesetzt mit:

- Aufnahme der Synchronisation in der BA ”Referenzpunktfahrt”
- Bezugspunkt setzen
- Istwert setzen rückgängig
- Restart

9.3.6 Fliegendes Istwert setzen (Auftrags-Nr. 14)

Übersicht

Mit dieser Funktion können Sie durch ein externes Ereignis dem Istwert einen neuen Wert zuordnen.

Funktion fliegendes Istwert setzen

Mit der Übertragung der Koordinate (neuer Istwert) wird das ”fliegende Istwert setzen” aktiviert.

Die Funktion ”Istwert setzen” wird jedoch erst über den entsprechenden digitalen Eingang ausgelöst, wenn ”Bearbeitung läuft” = 1 ist.

Ein nochmaliges ”fliegendes Istwert setzen” ist durch ein erneutes Übertragen von ”fliegendem Istwert setzen” zu aktivieren.

Die Koordinate wird auf den ursprünglichen Wert zurückgesetzt mit:

- Aufnahme der Synchronisation in der BA ”Referenzpunktfahrt”
- Bezugspunkt setzen
- Istwert setzen rückgängig
- Restart

Hinweis:

”fliegendes Istwert setzen” in BA ”Automatik” siehe Kapitel 9.2.6

9.3.7 Anforderung der Applikationsdaten (Auftrags-Nr. 18)

Übersicht

Auswahl von max. vier Anzeigedaten, deren Werte ”Applikationsdaten lesen” (siehe Kapitel 9.3.13) auslesbar sind.

Code-Tabelle:

Code	Bedeutung
0	keine Parameteranforderung
1	Istposition
2	Istgeschwindigkeit
3	Restweg
4	Sollposition
5	Summe der aktuellen Koordinatenverschiebung
6	Drehzahl
16	DAC-Ausgabewert (bei Servoantrieb) bzw. Frequenzausgabewert (bei Schrittantrieb)
17	Geberistwert (bei Antrieb mit Geber) bzw. Pulsausgabezähler (0...2^{16}-1) [Puls] (bei Schrittantrieb ohne Geber)
18	Fehlimpulse (bei Antrieb mit Inkrementalgeber)
19	K_V-Faktor (bei Servoantrieb)
20	Schleppabstand (bei Servoantrieb) bzw. Differenz zwischen Soll- und Istposition [MSR] (bei Schrittantrieb)
21	Schleppabstandsgrenze (bei Antrieb mit Geber)
22	s-Überschwingbetrag/Schalterjustage in BA ”Referenzpunktfahrt”
23	Einfahrzeit Te [ms]/Antriebszeitkonstante Ta [ms] in BA ”Steuern” (bei Servoantrieb)

Der Code ist in CODE_AP1...AP4 einzutragen.

Diese Werte werden im BG-Zyklus immer aktualisiert.

Die Auswahl wird in der FM gespeichert, d. h. die Auswahl braucht nur einmal erfolgen und anschließend können die dazugehörigen Werte zyklisch gelesen werden (Auftrags-Nr. 105).

9.3.8 Teach In (Auftrags-Nr. 19)

Übersicht

In einem mit Programm- und Satznummer angewählten Programmsatz wird die momentane Istposition als Positionssollwert (**Achtung:** Absolutmaßposition) eingetragen.

Teach In ist nur möglich in den BA:

- Tippen
- Schrittmaßfahrt relativ
- MDI

und bei Stillstand der Achse, wenn ”Bearbeitung läuft = 0 ist.

Das Programm mit dem entsprechenden Programmsatz muß in der FM 453 vorhanden sein (siehe Parametrierung Kapitel 5).

9.3.9 Bezugspunkt setzen (Auftrags-Nr. 21)

Übersicht

Mit dieser Funktion können Sie die Achse ohne Referenzpunktfahrt synchronisieren.

Funktion

Bei ”Bezugspunkt setzen” wird an der momentanen Position der Achse ein als Parameter angewiesener Positionswert als Istwert übernommen.

Bei Achsen mit Absolutgeber wird der hergestellte Positionsbezug in das MD17 eingetragen. An einer bekannten Achsposition wird mit ”Bezugspunkt setzen” der bekannte Positionsistwert des Maßsystems an die FM 453 übergeben. Dieser Wert wird als Istposition der Achse gesetzt. Gleichzeitig wird dieser Positionsbezug remanent gemacht, indem aus der Zuordnung der gesetzten Istposition zum Geberistwert an diesem Punkt der Achse die Zuordnung des Geberistwertes zum Referenzpunkt der Achse berechnet und in das MD17 eingetragen wird.

9.3.10 Meßwerte

Aktivieren der Meßfunktion

Mit Aufruf des **FC 2** und **Auftrags-Nr. 10** “Einzeleinstellungen” kann eine “Längenmessung” oder “fliegendes Messen” aktiviert werden.

Da beide Funktionen den gleichen digitalen Eingang der FM 453 benutzen, kann nur eine Funktion gleichzeitig ausgeführt werden. Bei Doppelaktivierung werden beide Funktionen inaktiv geschaltet. Es erfolgt eine Fehlermeldung.

Auslesen der Meßwerte

Mit Aufruf des **FC 5** können Sie, im Ergebnis der Ausführung der Funktionen ”Längenmessung” und fliegendes Messen”, Meßwerte aus der FM 453 auslesen.

Voraussetzung

Für die Ausführung der Funktion ”Messen” müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

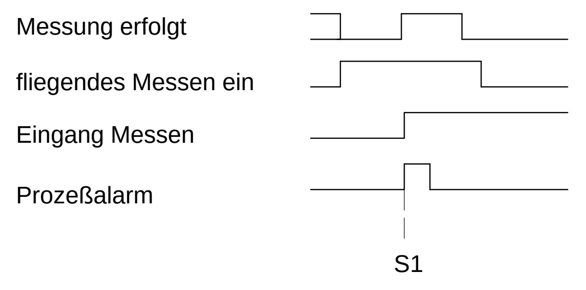
1. Anschluß eines prellfreien Schaltsignalgebers (Meßtaster) an einem digitalen Eingang der FM 453.
2. Parametrierung “Messen” für diesen Eingang im MD34

Funktionsbeschreibung

Die Meßfunktionen können in allen Betriebsarten ausgeführt werden. Eine ausgeführte Messung wird durch das Rückmeldesignal “ME” und optional durch Prozeßalarm gemeldet.

fliegendes Messen

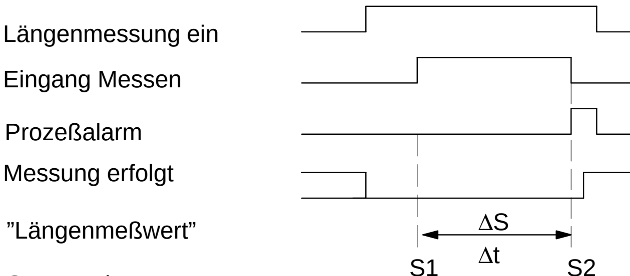
An jeder steigenden Flanke des Meßtasters wird der momentane Positionsistwert erfasst. Gleichzeitig erfolgt dabei ein Abbruch der Achsbewegung (geregeltes Bremsen).



S1 – Ausführung der Messung

Längenmessung

An jeweils der steigenden und der darauf folgenden fallenden Flanke des Meßtasters wird der momentan vorliegende Positionsistwert erfasst. Zusätzlich wird die tatsächlich verfahrene Wegstrecke (Betrag) ermittelt.



S1 – Beginn Längenmessung
S2 – Ende Längenmessung
ΔS – Längenmeßwert
Δt – Mindestsignallänge am digitalen Eingang: $\geq 2 \cdot$ FM-Zyklus

Folgendes Verhalten bei Funktionen, die den aktuellen Istwert verändern, liegt vor:

- Neusynchronisation in der BA "Referenzpunktfahrt":
  gemessene Länge enthält Meßfehlermeldung
- Bezugspunkt setzen:
  gemessene Länge enthält Meßfehlermeldung
- Referenzpunkt nachtriggern:
  gemessene Länge ist Differenz der Flankenpositionen
- Istwert setzen:
  gemessene Länge ist tatsächlicher Verfahrweg

Anmerkung

Die Funktion Nullpunktverschiebung verändert die Istposition der Achse nicht und ist somit für die Betrachtungen zur Funktion Längenmessung nicht relevant.

Fehlermeldungen

Nachfolgende Tabelle listet Ihnen die Fehler, die bei Ausführung der Funktion "Messen" auftreten können, auf.

Fehler	Bedeutung
Fahrfehler	Bei Anwahl einer Meßfunktion ohne Parametrierung eines digitalen Einganges wird der Fehler "digitaler Eingang nicht parametriert" gemeldet (siehe Fehlerbearbeitung Tabelle 11-7, Kl.3/Nr. 30).
Bedienfehler	Bei Anwahl beider Meßfunktionen wird der Fehler "Meßfunktion undefiniert" gemeldet (siehe Fehlerbearbeitung Tabelle 11-6, Kl.2/Nr. 16).
Meßfehler	Eine fehlerhafte Längenmessung wird durch Rückmeldung der Länge "–1" angezeigt. Die Ursachen hierfür können sein: • Neusynchronisation in der BA "Referenzpunktfahrt" während einer laufenden Messung • Ausführung der Funktion "Bezugspunkt setzen" während einer laufenden Messung • Fahrtrichtung an der fallenden Flanke ist entgegengesetzt zur Fahrtrichtung der vorausgegangenen steigenden Flanke

Meßwertrückmeldungen

Das Rückmeldesignal “ME” (siehe Kapitel 9.1) meldet den Status der Funktionsausführung wie folgt:

“ME”	fliegendes Messen	Längenmessung
0	• die Funktionen ”Längenmessung” und ”fliegendes Messen” inaktiv • Mit Start nach einer vorausgegangenen Messung	• die Funktionen ”Längenmessung” und fliegendes Messen” inaktiv • mit der Vorderflanke des Meßtastersignals nach einer vorausgegangenen Messung
1	mit der Vorderflanke des Meßtastersignals (= fliegendes Messen erfolgt)	mit der Rückflanke des Meßtastersignals (= Längenmessung erfolgt)

In Verbindung mit dem Rückmeldesignal “ME” sind die ausgelesenen Meßwerte gültig für den ausgeführten Meßvorgang.

Nr.	Wert ”0”	Wert ”–1”	alle anderen positiven Werte	alle anderen negativen Werte
1	die Funktionen ”Längenmessung” und ”fliegendes Messen” inaktiv	Positionsistwert der steigenden Meßtasterflanke bei den Funktionen “Fliegendes Messen” und “Längenmessung”		
2	• die Funktionen ”Längenmessung” und ”fliegendes Messen” inaktiv • immer bei Funktion “fliegendes Messen”	Positionsistwert der fallenden Meßtasterflanke bei der Funktion “Längenmessung”		
3	• die Funktionen ”Längenmessung” und ”fliegendes Messen” inaktiv • immer bei Funktion “fliegendes Messen” • gemessene Länge “0” real möglich durch Schalten des Meßtasters im Achsstillstand	fehlerhafte Längenmessung	gemessene Länge	nicht existent

9.3.11 Grundbetriebsdaten (Auftrags-Nr. 102)

Übersicht

Grundbetriebsdaten sind folgende Anzeigedaten:

- Istposition [MSR]
- Istgeschwindigkeit [MSR/min]
- Restweg [MSR]
- Sollposition [MSR]
- Summe der aktiven Koordinatenverschiebung Werkzeugkorrektur, Nullpunktverschiebung [MSR]
- Drehzahl (nur Rundachse) [U/min]

9.3.12 Aktiver NC-Satz (Auftrags-Nr. 103), nächster NC-Satz (Auftrags-Nr. 104)

Aktiver NC-Satz

... sind Anzeigedaten in der BA ”Automatik”

/	Ausblendsatz
L	Unterprogrammaufruf (belegt UP-Nummer)
P	Aufrufanzahl für Unterprogramm (belegt UP-Aufrufanzahl)
X/t	Position/Verweilzeit programmiert (belegt Wert 1)
G1-G3	G-Funktion Gruppe 1-3
D	Werkzeugkorrekturwert-Nummer
M1-M3	M-Funktion Gruppe 1-3
F	Geschwindigkeit programmiert (belegt Wert 2)

Byte	Datenformat	Bit							
		7	6	5	4	3	2	1	0
0	Byte	NC-Programmnummer							
1	Byte	NC-Satznummer							
2	8 x Bit	/	L	P	X/t	0	G3	G2	G1
3	8 x Bit	0	0	0	D	M3	M2	M1	F
4	Byte	G-Funktion 1							
5	Byte	G-Funktion 2							
6	Byte	G-Funktion3							
7	Byte	0							
8	DINT	32-Bit-Wert 1 (UP-Nummer, Byte)							
12	DINT	32-Bit-Wert 2 (UP-Aufrufanzahl, Byte)							
16	Byte	M-Funktion 1							
17	Byte	M-Funktion 2							
18	Byte	M-Funktion 2							
19	Byte	D-Funktion							

Nächster NC-Satz

wie unter ”aktiver NC-Satz” beschrieben

9.3.13 Applikationsdaten (Auftrags-Nr. 105)

Übersicht

Die mit ”Anforderung Applikationsdaten” **Auftrags-Nr. 18** (siehe Kapitel 9.3.7) bereitgestellten Werte werden von der FM 453 zurückgemeldet.

Diese Werte werden im BG-Zyklus auf der FM 453 immer aktualisiert.

9.3.14 Istwert-Satzwechsel (Auftrag-Nr. 107)

Übersicht

Die Funktion ”Istwert-Satzwechsel” ist beschrieben siehe Kapitel 10.1, G50, G88, G89.

9.3.15 Servicedaten (Auftrags-Nr. 108)

Übersicht

Servicedaten sind folgende Anzeigedaten des Regelkreises:

- DAC-Ausgabewert [mV] (bei Servoantrieb) bzw.
  Frequenzausgabewert [Hz] (bei Schrittantrieb)
- Geberistwert [MSR] (bei Antrieb mit Geber) bzw.
  Pulsausgabezähler (0...2^{16}-1) [Puls] (bei Antrieb ohne Geber)
- Fehlimpulse (bei Antrieb mit Inkrementalgeber)
- K_V-Faktor (Lagekreisverstärkung) (bei Servoantrieb)
- Schleppabstand [MSR] (bei Servoantrieb) bzw.
  Differenz zwischen Soll- und Istposition [MSR] (bei Schrittantrieb)
- Schleppabstandsgrenze [MSR] (bei Antrieb mit Geber)
- s-Überschwingbetrag/Schalterjustage in BA ”Referenzpunktfahrt” [MSR]
- Einfahrzeit Te [ms]/Antriebszeitkonstante Ta [ms] in BA ”Steuern”
  (bei Servoantrieb)

9.3.16 Zusatzbetriebsdaten (Auftrags-Nr. 110)

Übersicht

Zusatzbetriebsdaten sind folgende Anzeigedaten:

- Override [%]
- NC-Verfahrprogramm-Nr.
- NC-Satz-Nr.
- UP-Aufrufanzahl-Zähler
- aktives G90/91 siehe Kapitel 10.1
- aktives G60/64 siehe Kapitel 10.1
- aktives G43/44 siehe Kapitel 10.1
- aktive D-Nr. siehe Kapitel 10.1
- Statusmeldungen 1 (Datentyp: BOOL):
  - Geschwindigkeitsbegrenzung auf Grenzwert lt. MD23
  - Begrenzung auf ± 10 V (bei Servoantrieb)
  - Begrenzung der Minimalbeschleunigung bzw. -Verzögerung wirksam
- Statusmeldungen 2 (Datentyp: BOOL): nicht belegt

9.3.17 Parameter/Daten (Auftrags-Nr. 114)

Übersicht

Die mit der Funktion ”Parameter/Daten ändern” **Auftrags-Nr. 8** (siehe Kapitel 9.3.1) zum Lesen in Auftrag gegebenen Parameter/Daten können gelesen werden.

9.4 Maßsystem

Übersicht

Mit dem Beginn der Parametrierung müssen Sie das grundlegende Maschinendatum **Maßsystem** (MD7) belegen. Dieses Maschinendatum bestimmt die Eingaben der Werte.

Varianten des Maßsystems

Das Maßsystem können Sie auf folgende drei Einheiten einstellen:

- mm
- in(ch)
- grd

Eingabe des Maschinendatums

Alle Werteingaben und alle Wertebereiche beziehen sich auf die Einstellung im Maßsystem.

Interne Verarbeitung der Werte

In ”FM 453 parametrieren” und in der FM 453 werden die Werte in den folgenden Basiseinheiten verarbeitet:

- 0,001 mm
- 0,0001 in(ch)
- 0,0001 grd

Beispiele

Die Beziehung zwischen Maßsystem und internen Werten haben wir Ihnen anhand von Beispielwerten in der folgenden Tabelle dargestellt.

Maßsystem	interne Werte	Eingabe in der Oberfläche	
mm	10^{-3} mm	$10\,995 \cdot 10^{-3}$ mm	10,995 mm
in(ch)	10^{-4} in(ch)	$10\,995 \cdot 10^{-4}$ in(ch)	1,0995 in(ch)
grd	10^{-4} grd 10^{-2} grd	$3\,600\,000 \cdot 10^{-4}$ grd $36\,000 \cdot 10^{-2}$ grd	360,0000 grd 360,00 grd

---

Hinweis

Das Maßsystem (MD7) muß mit dem angegebenen Maßsystem der anderen DBs übereinstimmen.

Maßsystemraster (MSR) ist die kleinste Wegeinheit im jeweiligen Maßsystem.

Sollten Sie diesen Hinweis einmal nicht beachtet haben, dann gehen Sie wie folgt vor:

1. Löschen aller Datenbausteine des betreffenden Kanals (die nicht mit dem Maßsystem übereinstimmen) oder löschen des gesamten Speichers auf der FM 453.
2. Die übrigen Datenbausteine auf dem PG ändern.
3. Die Datenbausteine wieder neu in die FM 453 laden.

9.5 Achsart

Übersicht

Mit dem Maschinendatum MD8 wählen Sie die Achsart an. Sie wählen die Achsart zwischen den beiden folgenden Arten aus:

- Linearachse
- Rundachse

Linearachse

Bei einer Linearachse bewegt sich die Achse zwischen zwei Bereichsgrenzen (Verfahrbereich min -10^9, max 10^9). Die Bereichsgrenzen können durch Softwareendschalter (MD21, MD22) begrenzt werden (Arbeitsbereich).

Linearachsen haben einen begrenzten Verfahrbereich. Er wird begrenzt durch:

- Auflösung der Zahlendarstellung
- den abgedeckten Bereich eines Absolutgebers

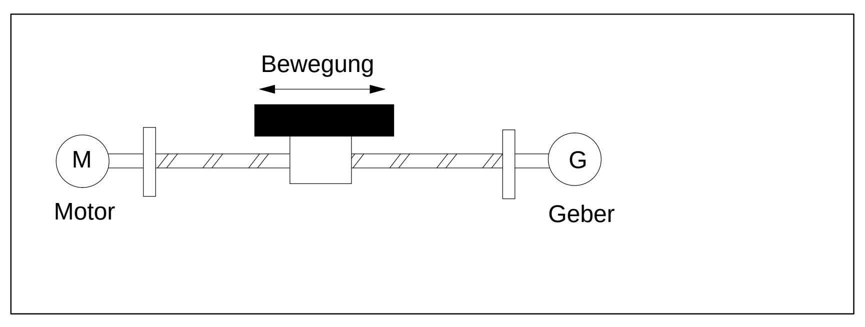


Bild 9-3 Linearachse

Rundachse

Bei einer Rundachse wird der Istwert nach einer Umdrehung wieder auf ”0” zurückgesetzt. Rundachsen haben somit einen endlosen Verfahrbereich.

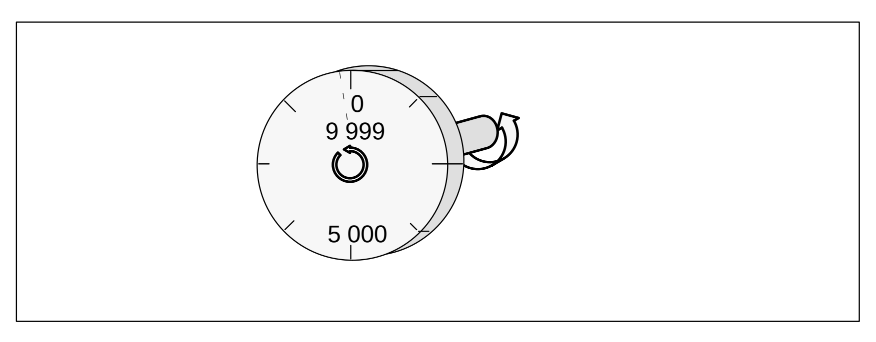


Bild 9-4 Rundachse

Bevor Sie eine Bewegung in den Betriebsarten “MDI” und “Automatik” starten, können Sie durch Setzen der Steuersignale R+ bzw. R– die Drehrichtung fest vorgeben.

Rundachsende

Das Maschinendatum MD9 bestimmt den Wert, an dem die FM 453 das Ende der Rundachse erkennt.

Dieser Wert ist der theoretisch höchste Wert, den der Istwert erreichen kann. Bei diesem Wert schaltet die Anzeige des Istwertes zurück auf den Wert ”0”.

Der theoretisch höchste Wert wird allerdings nie angezeigt, weil er physikalisch auf der gleichen Position steht, wie der Anfang der Rundachse (0).

Beispiel:

Das folgende Beispiel nach Bild 9-4 verdeutlicht den Sachverhalt.

Sie geben als Rundachsende den Wert 10 000 vor.

Der Wert 10 000 wird nicht angezeigt. Die Anzeige springt immer von 9 999 auf 0.

Bei negativer Drehrichtung springt die Anzeige von 0 auf 9 999.

Geber an Rundachsen

Bei Rundachsen entstehen aus der Forderung nach eindeutiger Reproduzierbarkeit der Istposition über mehrere Umdrehungen im Zusammenhang mit dem Referenzpunktfahren (bei Inkrementalgebern bzw. mit POWER OFF/ ON bei Absolutgebern) Einschränkungen bei der Geberanwahl bzw. Getriebe-/Motorauswahl nach Bild 9-5 (siehe “Abhängigkeiten” Kap. 5.3.1).

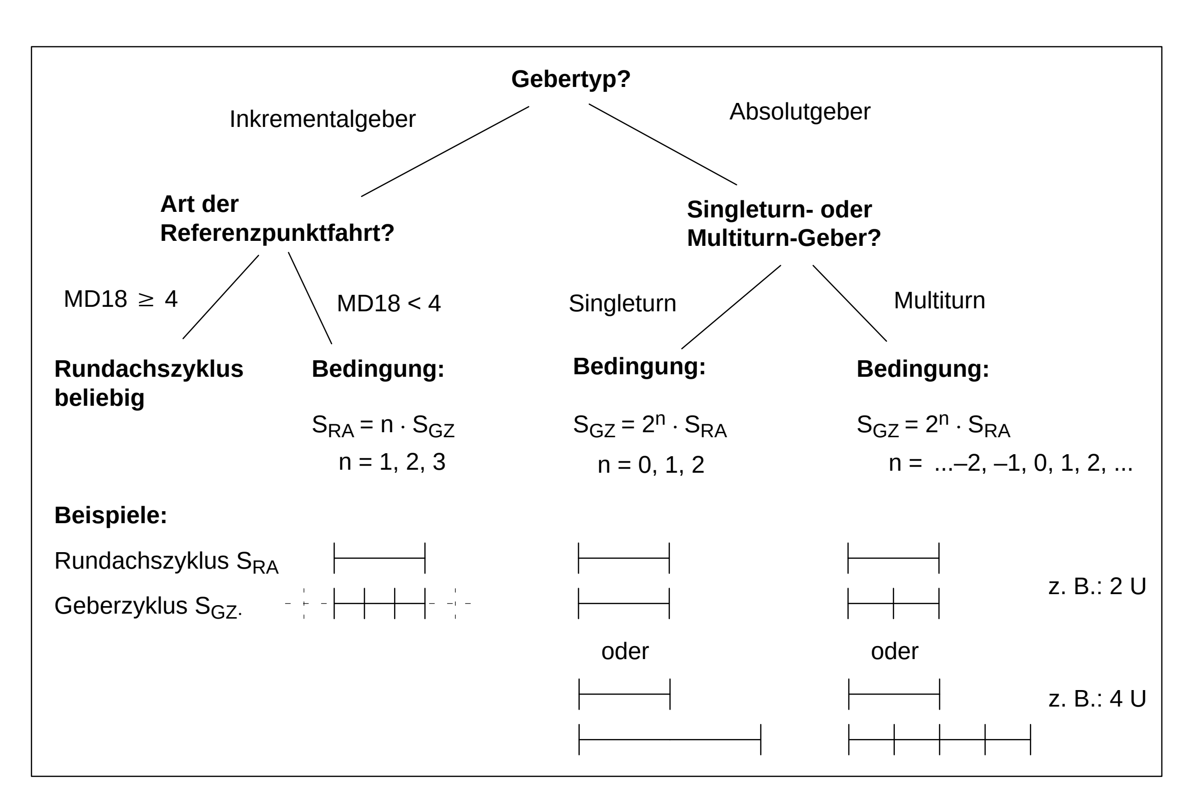


Bild 9-5 Geber an Rundachsen

9.6 Geber

Übersicht

An die Meßsystem-Schnittstelle der FM 453 (siehe Bild 1-1) kann einer der nachfolgenden Geber angeschlossen werden:

- Inkrementalgeber
- Absolutgeber (SSI)

Wege und Positionen werden, wählbar durch Maschinendatum MD7, in 10^{-3} mm, 10^{-4} inch oder 10^{-4} grd dargestellt.

Die durch den Geber erzielte Wegauflösung der Maschinenachse wird FM-intern aus den Maschinendaten MD11 bis MD13 berechnet.

Auswahl des Gebers

Voraussetzung für die Erzielung einer bestimmten Positioniergenauigkeit ist eine n-fach bessere Wegauflösung durch den Geber.

empfohlene Werte für n		
minimal	**optimal**	**maximal**
2	4	10

Deshalb sollte bereits bei der Projektierung des jeweiligen Anwendungsfalles ein Geber ausgewählt werden, der den Forderungen der gewünschten Positioniergenauigkeit entspricht.

Mit den bekannten konstruktiven Daten der Maschinenachse und der gewünschten Wegauflösung A:

$$A = \frac{1}{n} \cdot \text{Positioniergenauigkeit} \qquad \text{[mm], [inch], [grd]}$$

ergibt sich eine Berechnung der benötigten Impulszahl pro Geberumdrehung nach folgender Beziehung (Beispiel metrisches Meßsystem):

Inkrementalgeber	Absolutgeber (SSI)	Schrittmotor ohne Geber
$I_G = \frac{S\ [mm]}{4 \cdot i_{GS} \cdot A\ [mm]}$	$S_G = \frac{S\ [mm]}{i_{GS} \cdot A\ [mm]}$	$S_S = \frac{S\ [mm]}{i_{GS} \cdot A\ [mm]}$

Nachfolgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die in dieser Berechnung verwendeten Daten und ihre Bedeutung. Die Zuordnung zu den Maschinendaten (MD) finden Sie in den Punkten “Funktionsparameter”.

Symbol	Bedeutung
I_G	Inkremente pro Geberumdrehung (Inkrementalgeber)
S_G	Anzahl Schritte pro Geberumdrehung (Absolutgeber)
S_S	Anzahl Schritte pro Schrittmotorumdrehung MD52
S	Weg pro Spindel- bzw. Rundtischumdrehung [mm/U], [inch/U], [grd/U]
A	geforderte Auflösung [mm], [inch], [grd]
4	Impulsvervielfachung (konstant)
i_{GS}	Übersetzung zwischen Geber und Mechanik Anzahl Geberumdrehung $\left[\frac{\text{Anzahl Geberumdrehung}}{\text{Spindelumdrehung}}\right]$ bzw. $\left[\frac{\text{Anzahl Geberumdrehung}}{\text{Rundtischumdrehung}}\right]$

Wenn sich dabei unübliche Impuls- bzw. Schrittzahlen ergeben, so ist der Geber mit der nächsthöheren Impuls- oder Schrittzahl zu wählen.

Geber und Schrittmotor

Es ist nur der 1:1-Anbau von rotatorischen Gebern an den Schrittmotor zulässig. Eine höhere Geberauflösung als die Pulsauflösung des Motors ist nicht sinnvoll.

9.6.1 Inkrementalgeber

Übersicht

Inkrementalgeber dienen zur Positionsistwerterfassung, wobei Impulse geliefert werden, die in der FM 453 zu einem Absolutwert aufaddiert werden. Nach dem Einschalten der FM 453 besteht ein nicht vorherbestimmbarer Versatz zwischen dem internen Positionswert und der mechanischen Position der Achse. Zur Herstellung des Positionsbezugs muß daher an einer bestimmten Achsposition der interne Wert auf einen vorbestimmten Wert gesetzt werden, der als Referenzpunktkoordinate in den Maschinendaten (MD) abgelegt ist (siehe Kapitel 9.2.3).

Inkrementalgeber

Folgenden Einsatzvarianten sind möglich:

- **Rotatorische Inkrementalgeber an Linearachsen**

  Es sind Geber mit einem Nullimpuls pro Umdrehung einsetzbar. Die Geberpulszahl muß einem Vielfachen von zehn oder einer Potenz von zwei entsprechen.

- **Rotatorische Inkrementalgeber an Rundachsen**

  Es sind Geber mit einem Nullimpuls pro Umdrehung einsetzbar. Die Geberpulszahl muß einem Vielfachen von zehn oder einer Potenz von zwei entsprechen. Bei indirekter Gebermontage und bei Referenzpunktfahren mit Nullimpuls (MD18 < 4) muß garantiert sein, daß die Umdrehung der Rundachse durch den zyklischen Nullimpuls ganzzahlig geteilt wird (siehe “Abhängigkeiten” Kap. 5.3.1. und Kapitel 9.5).

- **Linearmaßstäbe an Linearachsen**

  Es sind Maßstäbe einsetzbar mit mindestens einem Referenz-Nullimpuls oder mit zyklischem Nullimpuls.

  Im Vergleich zu Rotatorischen Inkrementalgebern wird hier anstelle der Geberumdrehung eine Teilungsperiode zugrundegelegt, die z. B. dem Abschnitt zwischen zwei Nullmarkenimpulsen entspricht.

Funktionsparameter

Die Tabelle 9-9 zeigt Ihnen, wie Sie den ausgewählten Geber an die FM 453 anpassen.

Tabelle 9-9 Funktionsparameter Inkrementalgeber

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	Kommentar/Einheit
10	Gebertyp	**1 = Inkrementalgeber**	(Codezahl)
11	Weg pro Geberumdrehung (Teilungsperiode)	1...1 000 000 000 siehe Kap. 5.3.1, Abhängigkeiten	[MSR] (ganzzahliger Teil)
12	Restweg pro Geberumdrehung (Teilungsperiode)	$0...2^{32}-1$ siehe Kap. 5.3.1, Abhängigkeiten	[2^{-32}MSR] (gebrochener Teil)
13	Inkremente pro Geberumdrehung (Teilungsperiode)	$2^{1}...2^{25}$ siehe Kap. 5.3.1, Abhängigkeiten	Eintrag laut Typenschild Geber
19.0	Richtungsanpassung	**1 = Meßwertrichtung invertieren**	
20 20.0 20.2 20.3	Hardwareüberwachung	 **1 = Kabelbruch** **1 = Impulsüberwachung** **1 = Spannungsüberwachung**	Eintrag für die einzuschaltenden Überwachungen!

MSR bedeutet Maßsystemraster (siehe Kapitel 5.3.1)

Beispiel einer Geberanpassung

Geber: Anzahl Inkremente pro Umdrehung (MD13) = 2 500

(Die FM 453 arbeitet nach dem Prinzip der Vierfachauswertung. Daraus ergibt sich eine FM-interne Anzahl Inkremente pro Umdrehung = 10 000)

Maschine konstruktiv:

- Motor mit Getriebe 50:30 an Spindel mit 10 mm Steigung = 10 000 MSR,
- Geber am Motor,

daraus berechnet sich ein Verfahrweg pro Geberumdrehung:

$$\text{Übersetzungsfaktor Getriebe:}\quad i = \frac{\text{50 Spindelumdrehungen}}{\text{30 Motorumdrehungen}} = 1{,}666\,666...$$

$$\text{Weg pro Geberumdrehung} = i \cdot 10\,000\ \text{MSR} = 16\,666{,}666...\ \text{MSR}$$

Folgende Werte werden eingetragen:

MD	Wert	Einheit
11	16 666	[10^{-3} mm]
12	$0{,}666... \cdot 2^{32} = 2\,863\,311\,530$	[$2^{-32} \cdot 10^{-3}$ mm]
13	2 500	[Imp/U]

Überwachungen/ Fehlerdiagnose

Wird MD20 = 0 eingegeben, so sind alle Überwachungen aktiv.

Die Deaktivierung der einzelnen Überwachungen erfolgt durch 0-Eintrag in bezeichnetem Bit von MD20.

Ein Ausblenden der Fehlermeldungen ist auch möglich über die Einzeleinstellung ”Parkende Achse” (siehe Kapitel 9.3.2).

Tabelle 9-10 Fehlerdiagnose Inkrementalgeber

Diagnose	Ursache	Fehlermeldung
Kabelbruchüberwachung	Signale eines Spurpaares (A, $\overline{A}$ / B, $\overline{B}$ / N, $\overline{N}$) verhalten sich nicht zueinander negiert.	Die FM 453 reagiert mit Diagnosealarm, externer Kanalfehler (siehe Fehlerbehandlung Tab. 11-4)
Impulsüberwachung	• fehlende Signalspur • Istanzahl der Impulse/U ≠ MD13 • keine Signaländerung auf einem Spurpaar	• Überschreitet der Inhalt des Fehlimpulsspeichers den Wert 7, so wird Diagnosealarm, externer Kanalfehler (siehe Fehlerbehandlung Tab. 11-4), ausgegeben. • Mit dem Steuersignal ”Restart” wird der Fehlimpulsspeicher gelöscht. **Hinweis:** Bei Gebern mit nicht zyklischem Nullimpuls → Impulsüberwachung in MD20 ausschalten!
	In der Betriebsart ”Referenzpunktfahrt” wird nach Verlassen des Referenzpunktschalters innerhalb der Wegstrecke laut MD11, 12 kein Nullimpuls registriert.	**Wirkung:** • Geber läßt sich nicht synchronisieren. • Mit Verlassen des Referenzpunktschalters bei Referenzpunktfahrt fährt die FM 453 maximal den Weg einer Geberumdrehung (MD11) und benötigt den Bremsweg aus der Reduziergeschwindigkeit.
Spannungsüberwachung	Ausfall der Geberversorgungsspannung	Diagnosealarm, externer Kanalfehler (siehe Fehlerbehandlung Tab. 11-4)



Warnung

Die Hardwareüberwachungen dürfen nur zu Testzwecken ausgeblendet werden, da Positionierfehler zur Zerstörung der Maschine führen können.

Ausnahme:

Impulsüberwachung für Geber mit nicht zyklischem Nullimpuls.

Anschluß der Geber

siehe Kapitel 4.5

9.6.2 Absolutgeber (SSI)

Übersicht

Im Vergleich zu Inkrementalgebern ergeben sich beim Absolutgeber (SSI) einige wesentliche Vorteile:

- höhere Leitungslängen
- sichere Datenerfassung durch die Verwendung eines einschrittigen GRAY-Codes
- keine Synchronisation des Gebers notwendig

Absolutgeber (SSI)

Es sind 13 Bit-Singleturn-Geber oder 25 Bit-Multiturn-Geber mit SSI-Protokoll einsetzbar.

- **Absolutgeber (SSI) an Linearachsen**

  Es muß gewährleistet sein, daß der Wertebereich des Gebers mindestens dem Verfahrweg der Achse entspricht.

- **Absolutgeber (SSI) an Rundachsen**

  Es muß gewährleistet sein, daß der vom Geber erfaßte Absolutwertbereich im Verhältnis einer Zweierpotenz 2^x oder 2^{-x} einer Rundachsumdrehung entspricht, mindestens jedoch genau eine Rundachsumdrehung beträgt (siehe “Abhängigkeiten” Kapitel 5.3.1 und Bild 9-5).

Funktionsparameter

Die Tabelle 9-11 zeigt Ihnen, wie Sie den ausgewählten Geber an die FM 453 anpassen.

Tabelle 9-11 Funktionsparameter Absolutgeber (SSI)

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	Kommentar/Einheit
10	Gebertyp	**3 = Absolutgeber (SSI 13 Bit)** **4 = Absolutgeber (SSI 25 Bit)** **13 = Absolutgeber (SSI 13 Bit)** **14 = Absolutgeber (SSI 25 Bit**	GRAY-Code GRAY-Code Binär-Code Binär-Code
11	Weg pro Geberumdrehung (Teilungsperiode)	1...1 000 000 000 siehe Kap. 5.3.1, Abhängigkeiten	[MSR] (ganzzahliger Teil)
12	Restweg pro Geberumdrehung	$0...2^{32}-1$ siehe Kap. 5.3.1, Abhängigkeiten	[2^{-32} MSR] (gebrochener Teil)
13	Inkremente pro Geberumdrehung (Teilungsperiode)	$2^1...2^{25}$ siehe Kap. 5.3.1, Abhängigkeiten	Eintrag laut Typenschild Geber
14	Anzahl Umdrehungen SSI-Geber	0/1 = Singleturn-Geber $2^1...2^{12}$ für Multiturn-Geber	Es sind nur 2er-Potenzen zulässig.

Tabelle 9-11 Funktionsparameter Absolutgeber (SSI), Fortsetzung

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	Kommentar/Einheit
15	Baudrate SSI	2 = 156 000 Baud 3 = 312 000 Baud 4 = 625 000 Baud 5 = 1 250 000 Baud 6 = 2 500 000 Baud (ohne Gewähr)	(Codezahl) Baudrate ist abhängig von der Kabellänge zwischen FM 453 und Geber
19.0	Richtungsanpassung	**1 = Meßwertrichtung invertieren**	–
20 20.1 20.3	Hardwareüberwachung	 **1 = Fehler Absolutgeber** **1 = Spannungsüberwachung**	Eintrag für die einzuschaltenden Überwachungen!

MSR bedeutet Maßsystemraster (siehe Kapitel 5.3.1)

Beispiel einer Geberanpassung

Geber: Anzahl Inkremente pro Umdrehung (MD13) = 4096 = 2^{12}

Anzahl Umdrehungen (MD14) = 256 = 2^{8}

Maschinenachse konstruktiv:

- Motor mit Getriebe 50:30 an Spindel mit 10 mm Steigung = 10 000 MSR,
- Geber am Motor,

daraus berechnet sich ein Verfahrweg pro Geberumdrehung:

$$\text{Übersetzungsfaktor Getriebe:} \quad i = \frac{50 \text{ Spindelumdrehungen}}{30 \text{ Motorumdrehungen}} = 1{,}666\,666...$$

$$\text{Weg pro Geberumdrehung} = i \cdot 10\,000 \text{ MSR} = 16\,666{,}666... \text{ MSR}$$

Folgende Werte werden eingetragen:

MD	Wert	Einheit
11	16 666	[10^{-3} mm]
12	0,666... · 2^{32} = 2 863 311 530	[2^{-32} · 10–3 mm]
13	4096	[Imp/U]
14	256	[U]

Hinweis

Durch den Geber wird ein absoluter Verfahrweg von 256 · 16 666,666... MSR abgedeckt. Im Maßsystem 10^{-3} mm entspricht das einem max. Verfahrweg der Achse von 4 266,666... mm.

Überwachungen/ Fehlerdiagnose

Wird MD20 = 0 eingegeben, so sind alle Überwachungen aktiv.

Die Deaktivierung der einzelnen Überwachungen erfolgt durch 0-Eintrag in bezeichnetem Bit von MD20.

Ein Ausblenden der Fehlermeldungen ist auch möglich über die Einzeleinstellung ”Parkende Achse” (siehe Kapitel 9.3.2).

Tabelle 9-12 Fehlerdiagnose Absolutgeber

Diagnose	Ursache	Fehlermeldung
Spannungsüberwachung	Ausfall der Geberversorgungsspannung	Diagnosealarm, externer Kanalfehler (siehe Fehlerbehandlung Tab. 11-4)
Fehler Absolutgeber	• Fehler im Protokoll der Datenübertragung zwischen Absolutgeber und FM 453 • Kabelbruch	Diagnosealarm, externer Kanalfehler (siehe Fehlerbehandlung Tab. 11-4)



Warnung

Die Hardwareüberwachungen dürfen nur zu Testzwecken ausgeblendet werden, da Positionierfehler zur Zerstörung der Maschine führen können.

Bei ausgeschalteter Spannungsüberwachung kann es bei Ausfall bzw. beim Ausschalten der Versorgungsspannung der Geber bzw. der FM aufgrund des sofortigen Ausfalls der Absolutwertmeldung zu Antriebsbewegungen kommen wenn:

- Betriebsart ungleich Steuern aktiv
- und Nachführbetrieb ausgeschaltet
- und Reglerfreigabe eingeschaltet oder Reglerfreigabe nicht parametriert.

Anschluß der Geber

siehe Kapitel 4.5

9.6.3 Schrittmotor ohne Geber

Übersicht

Die FM 453 arbeitet in Verbindung mit Schrittmotoren auch ohne Geber.

Die Wegauflösung der Achse wird durch die Verfahrwegstrecke eines Motorschrittes bestimmt.

Die von der FM 453 ausgegebenen Pulse der Steuerfrequenz werden intern zu einem Positionsistwert summiert.

Funktionsparameter

Die nachfolgende Tabelle zeigt Ihnen, wie Sie einen Schrittmotor an die FM 453 anpassen.

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	Kommentar/Einheit
11	Weg pro Motorumdrehung (Teilungsperiode)	1...1 000 000 000 siehe Kap. 5.3.1, Abhängigkeiten	[MSR] (ganzzahliger Teil)
12	Restweg pro Motorumdrehung (Teilungsperiode)	0...2^{32}–1 siehe Kap. 5.3.1, Abhängigkeiten	[2^{-32}MSR] (gebrochener Teil)
52	Schritte pro Motorumdrehung (Teilungsperiode)	4...10 000	Eintrag laut Typenschild Schrittmotor

MSR bedeutet Maßsystemraster (siehe Kapitel Anhang 5.3.1)

Beispiel einer Schrittmotoranpassung

Schrittmotor: Anzahl Schritte pro Umdrehung (MD52) = 10 000

Maschine konstruktiv:

Motor mit Getriebe 50:30 an Spindel mit 10 mm Steigung = 10 000 MSR,

daraus berechnet sich ein Verfahrweg pro Motorumdrehung:

$$\text{Übersetzungsfaktor Getriebe:} \quad i = \frac{50 \text{ Spindelumdrehungen}}{30 \text{ Motorumdrehungen}} = 1{,}666\,666...$$

$$\text{Weg pro Motorumdrehung} = i \cdot 10\,000 \text{ MSR} = 16\,666{,}666... \text{ MSR}$$

Folgende Werte werden eingetragen:

MD	Wert	Einheit
11	16 666	[10^{-3} mm]
12	0,666... · 2^{32} = 2 863 311 530	[$2^{-32} \cdot 10^{-3}$ mm]
13	2 500	[Imp/U]

9.6.4 Synchronisation

Übersicht

Bei der Verwendung von Inkrementalgebern bzw. Schrittmotor ohne Geber besteht nach dem Einschalten ein nicht vorherbestimmbarer Versatz zwischen dem FM-internen Positionswert und der mechanischen Position der Achse. Zur Herstellung des Positionsbezugs muß der FM-interne Wert mit dem realen Positionswert der Achse synchronisiert werden. Die Synchronisation erfolgt durch Übernahme eines Positionswertes an einem bekannten Punkt der Achse.

Bei der Verwendung von Absolutgebern (SSI) besteht nach dem Einschalten bereits ein definierter Bezug zwischen dem FM-internen Positionswert und der mechanischen Position der Achse. Dieser Bezug ist durch einen Absolutgeberjustagewert einstellbar (siehe Kapitel 9.3.9, Bezugspunkt setzen).

Absolutgeberjustage

Ist der Korrekturwert zur numerischen Justage des FM-internen Positionswertes.

Nullmarke

Signalisiert den Synchronisationspunkt der Achse, ggf. in Konstellation mit dem Referenzpunktschalter (siehe Auswahlschema Nullmarke Bild 5-5).

Referenzpunktfahrt

Ist eine Betriebsart zur Positionierung der Achse auf den Referenzpunkt.

Referenzpunkt

Ist der Festpunkt der Achse. Er ist:

- Zielkoordinate in der Betriebsart ”Referenzpunktfahrt”.
- bei Achsen mit Inkrementalgebern bzw. Schrittmotoren ohne Geber um den Betrag der Referenzpunktverschiebung vom Synchronisationspunkt entfernt.

Referenzpunktverschiebung

Wegdifferenz zwischen Synchronisationspunkt und Referenzpunkt.

Die Referenzpunktverschiebung dient

- zur numerischen Meßsystemjustage bei Geberwechsel.
- als Wegreserve zum Abbremsen des Antriebs nach dem Überfahren des Synchronisationspunktes.

Referenzpunktschalter (RPS)

Der Referenzpunktschalter selektiert die synchronisierende Nullmarke auf dem Verfahrweg der Achse.

- Er ist gleichzeitig Signalgeber für eine Geschwindigkeitsreduzierung vor dem Erreichen des Synchronisationspunktes.
- Er ist an einem digitalen Eingang der FM 453 angeschlossen.

Synchronisationspunkt

Ist ein definierter Punkt auf dem Verfahrweg der Achse. Er wird durch die mechanische Lage eines Referenzpunktschalters bzw. in Verbindung mit einer zyklischen Nullmarke festgelegt.

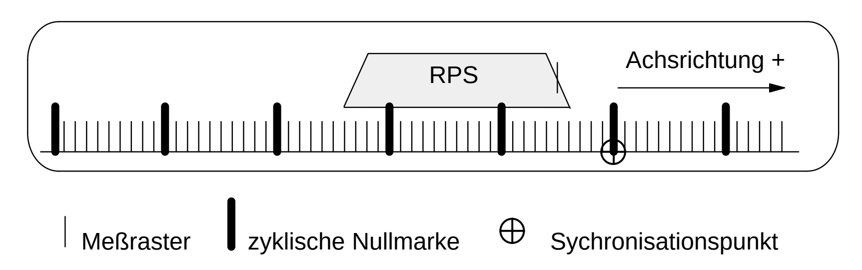
Synchronisation

Herstellung des Positionsbezugs zwischen FM-internem Positionswert und der mechanischen Position der Achse.

Meßwert-Synchronisation bei Inkrementalgeber

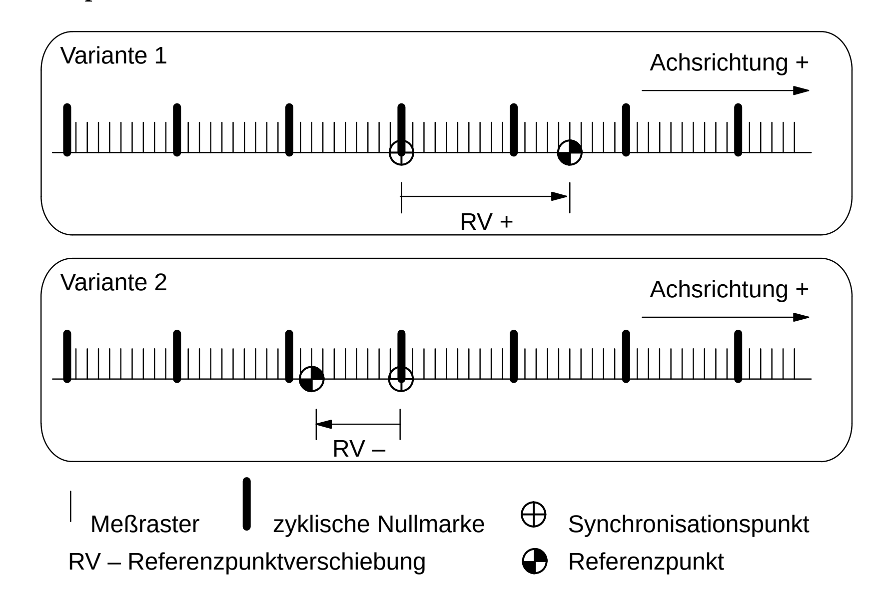
Der Synchronisationspunkt kann unabhängig von der Anfahrrichtung bezüglich der Referenzpunktschalter-Lage auf der Seite der niedrigeren oder der höheren Positionsistwerte liegen. Er wird markiert durch die steigende Flanke eines Nullimpulses bzw. durch den Referenzpunktschalter. Ausgewählt wird dies (zusammen mit der Anfahrrichtung) durch das MD18.

Beispiel



Der Referenzpunkt kann bezüglich des Synchronisationspunktes auf der Seite der niedrigeren oder der höheren Positionsistwerte liegen. In der Betriebsart ”Referenzpunktfahrt” verfährt die Maschinenachse in ihrer letzten Bewegungsphase nach dem Finden des Synchronisationspunktes diesen Betrag zusätzlich. Die Achse beendet somit in jedem Fall die Bewegung exakt am Referenzpunkt.

Beispiel



9.7 Sollwertverarbeitung

Übersicht

Die Sollwertverarbeitung im FM 453 erfolgt über die Funktionskomplexe Interpolation, Lageregelung bzw. Schrittmotorsteuerung, Stellsignaltreiber und Antriebsanschaltung. Die Funktionskomplexe Lageregelung oder Schrittmotorsteuerung sind alternativ in Abhängigkeit der Ansteuerungsart (MD61) aktiv. Bild 9-6 gibt Ihnen eine Übersicht im Zusammenwirken der Funktionskomplexe. Detaillierte Ausführungen zu den einzelnen Funktionskomlexen im Zusammenwirken mit den jeweiligen Maschinendaten werden in den nachfolgenden Kapiteln gemacht.

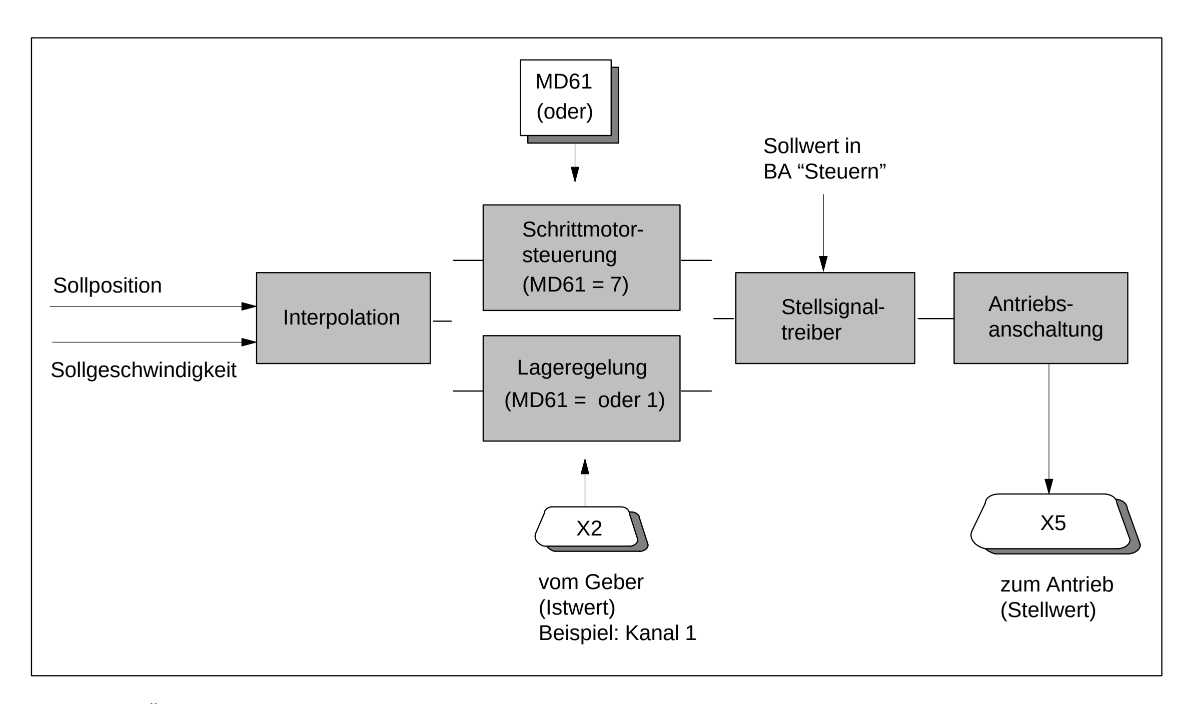


Bild 9-6 Übersichtsbild der Funktionskomplexe zur Sollwertverarbeitung

9.7.1 Interpolation

Übersicht

Im Funktionskomplex Interpolation erfolgt die Generierung eines Sollpositionsverlaufes als Funktion der Zeit zur Vorgabe an den Lageregelkreis bzw. an die Schrittmotorsteuerung. Bei aktivierten Softwareendschaltern wird die Verfahrbewegung entsprechend auf diesen Arbeitsbereich begrenzt.

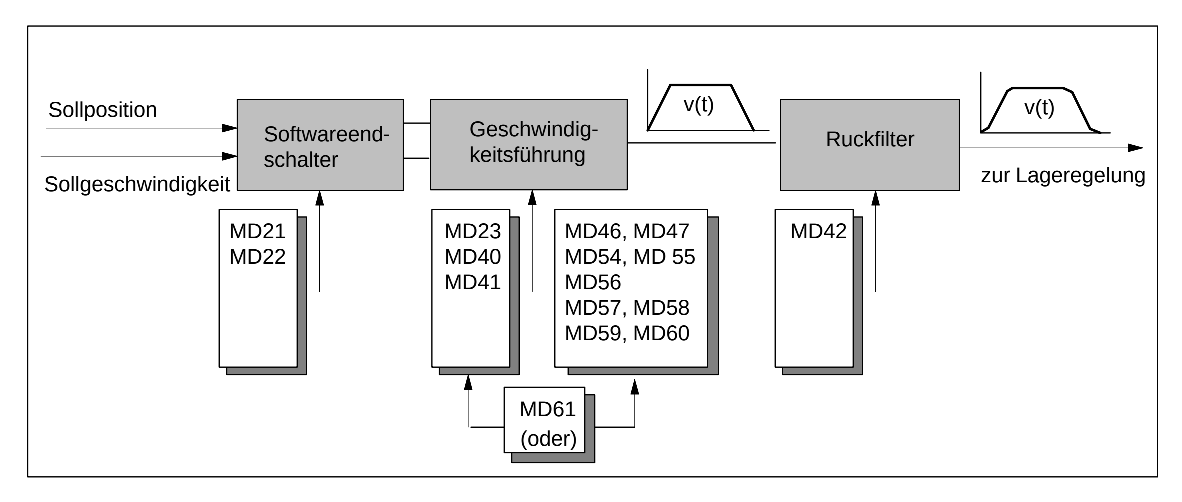


Bild 9-7 Übersichtsbild Interpolation

Im folgenden werden die Teilfunktionen des Funktionskomplexes Interpolation näher beschrieben.

Softwareend-schalter

Softwareendschalter MD21 und MD22 (siehe Kapitel 9.9) dienen zur Begrenzung des Arbeitsbereiches.

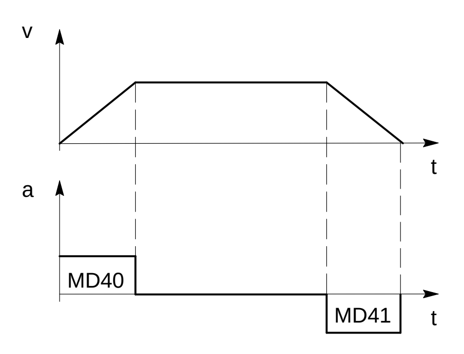
MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	Einheit
21	Softwareendschalter Anfang	–1 000 000 000...< 1 000 000 000 siehe Kap. 5.3.1, Abhängigkeiten	[MSR]
22	Softwareendschalter Ende		

Geschwindig-keitsführung

Die Funktion der Geschwindigkeitsführung wird über die Ansteuerungsart (MD61) bestimmt. Es stehen die Varianten der einfachen Kennlinie für den geregelten Betrieb oder einer geknickten Kennlinie für den gesteuerten Schrittmotorbetrieb zur Verfügung.

einfache Kennlinie

Über die Maschinendaten für Beschleunigung (MD40) und Verzögerung (MD41) kann das Übergangsverhalten der durch den Interpolator vorgegebenen Führungsgröße an das Übergangsverhalten der Regelstrecke angepaßt werden.



v – Geschwindigkeit

a – Beschleunigung

t – Zeit

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	Einheit
40	Beschleunigung	0 = ohne Rampe 1...100 000	[10^3 MSR/s^2]
41	Verzögerung		
61	Ansteuerart	0 = Servomotor mit Lageregelung 1 = Schrittmotor mit Lageregelung 7 = Schrittmotor ohne Lageregelung	

MSR bedeutet Maßsystemraster (siehe Kapitel 5.3.1)

geknickte Kennlinie

Die geknickte Kennlinie ist speziell auf schrittantriebspezifische Forderungen an die Frequenz-Zeit-Funktion aus der Tatsache des bei steigenden Drehzahlen fallenden Drehmomentes des Schrittmotors ausgerichtet. Eine Verfahrbewegung mit einer programmierten Geschwindigkeit unterhalb der Start/Stop–Frequenz wird sprunghaft eingeleitet bzw. gestoppt.

Für höhere Verfahrgeschwindigkeiten erfolgt aufsetzend auf der Start/Stop-Frequenz eine rampenförmige Führung in zwei Geschwindigkeitsbereichen mit unterschiedlich parametrierbaren Beschleunigungswerten.

Beim Erreichen von Konstantfahrphasen und Achsstillstand wird jeweils eine Mindestzeit zum Halten dieser Fahrzustände eingefügt, um ein Abklingen der Motor- bzw. Achsschwingung vor dem Einsatz einer erneuten Beschleunigungsphase zu gewährleisten.

Die nachfolgenden Bilder zeigen Ihnen Beispiele von Frequenzprofilen zu ausgewählten Verfahrbewegungen.

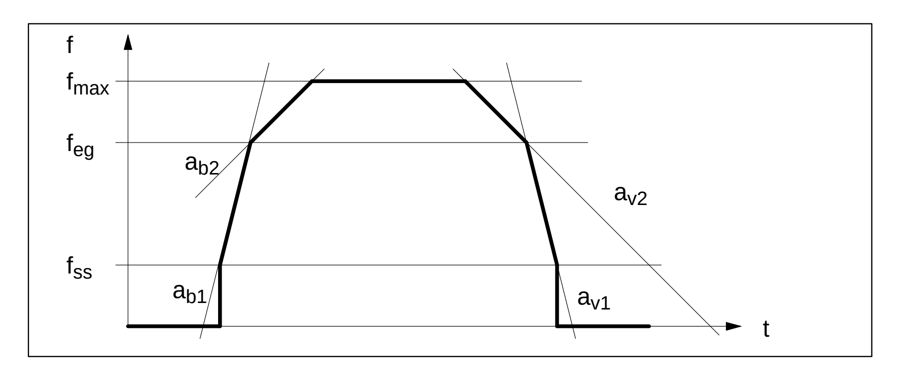


Bild 9-8 Frequenzprofil Maximalgeschwindigkeit

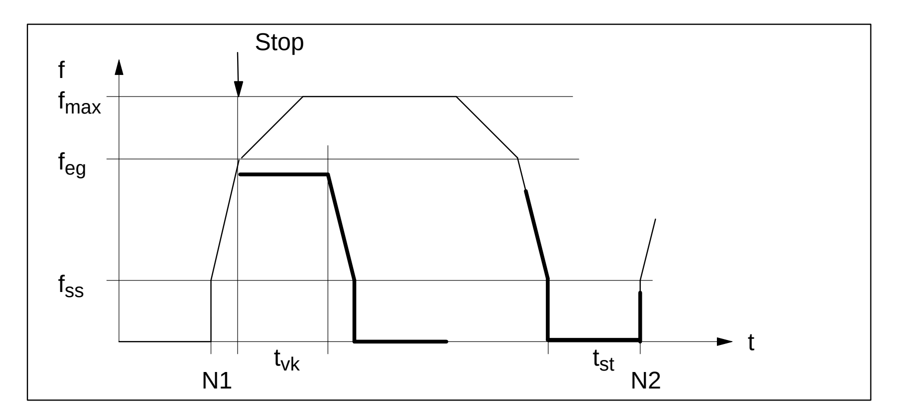


Bild 9-9 Frequenzprofil bei Stop bzw. G60

Die nachfolgende Tabelle zeigt Ihnen, mit welchen Parametern Sie die Frequenzgenerierung auf den ausgewählten Schrittantrieb anpassen.

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	Einheit
46	Mindeststillstandszeit zwischen zwei Positionierungen (t_{st})	1...10 000	[ms]
47	Mindestverfahrzeit mit konstanter Frequenz (t_{vk})	1...10 000	[ms]
54	Start/Stop-Frequenz (f_{ss})	10...100 000	[Hz]
55	Frequenzwert für Beschleunigungsumschaltung (f_{eg})	10...1 000 000[1)]	[Hz]
56	Maximalfrequenz (f_{max})	500...1 000 000[1)]	[Hz]
57	Beschleunigung 1 (a_{b1})	10...10 000 000[1)]	[Hz/s]
58	Beschleunigung 2 (a_{b2})	10...MD57; 0 = wie MD57[1)]	[Hz/s]
59	Verzögerung 1 (a_{v1})	10...10 000 000; 0 = wie MD57[1)]	[Hz/s]
60	Verzögerung 2 (a_{v2})	10...MD59; 0 = wie MD58	[Hz/s]

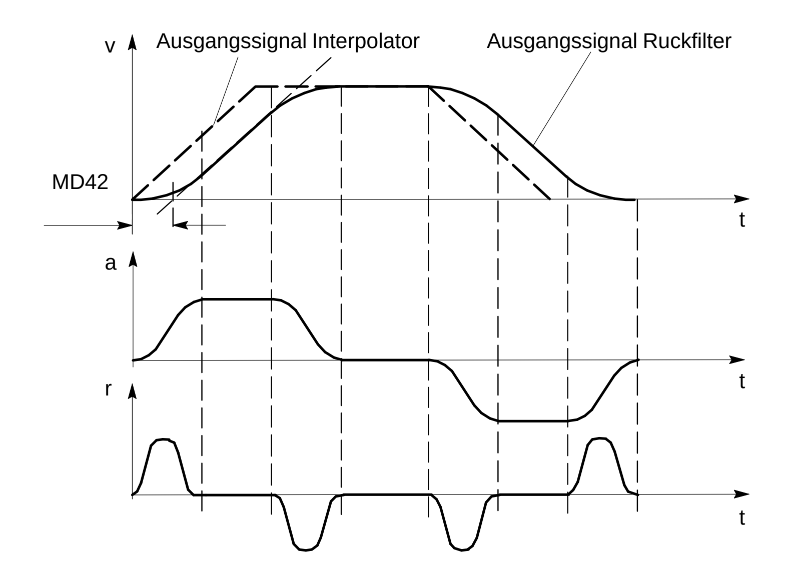
1) siehe Kap. 5.3.1, Abhängigkeiten

Ruckfilter

Der Ruckfilter ist sowohl im Falle einer lagegeregelten Achse wie auch für den gesteuerten Betrieb des Schrittantriebes wirksam. Er wird in beiden Fällen jedoch nicht wirksam in der BA “Steuern”, da in dieser Betriebsart die Sollwerteinspeisung direkt in den Stellsignaltreiber erfolgt.

Ohne Ruckbegrenzung wirken Beschleunigung und Verzögerung als sprunghafte Größen. Mittels der Ruckbegrenzung kann für die Beschleunigung als auch die Verzögerung eine Einglättung der Knickpunkte des rampenförmigen Geschwindigkeitsverlaufes erfolgen. Dadurch erreicht man für bestimmte Positionieraufgaben (z. B. Transport von Flüssigkeiten) einen besonders ”weichen” (ruckfreien) Beschleunigungs- und Bremsvorgang.

Als Parameter der Ruckbegrenzung ist die Ruckzeit im MD42 einstellbar.



v – Geschwindigkeit

a – Beschleunigung

r – Ruck

t – Zeit

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	Einheit
42	Ruckzeit	0...10 000	[ms]

9.7.2 Lageregelung

Übersicht

Im Komplex Lageregelung wird der von der Interpolation vorgegebene Sollwertverlauf im Zusammenspiel mit dem Vorschubantrieb an der Maschine bzw. Anlage in eine Verfahrbewegung der Achse umgesetzt. In Abhängigkeit von der Parametrierung sind folgende Achskonfigurationen möglich:

MD61	MD10	Achskonfiguration
0	0	Servoantrieb drehzahlgestellt ohne Geber
	1	Servoantrieb in Lageregelung mit Inkrementalgeber
	3, 4, 13, 14	Servoantrieb in Lageregelung mit Absolutgeber
1	0	Schrittantrieb in Lageregelung ohne Geber mit FM-interner Pulsrückführung
	1	Schrittantrieb in Lageregelung mit Inkrementalgeber
	3, 4, 13, 14	Schrittantrieb in Lageregelung mit Absolutgeber
7	–	Schrittantrieb im gesteuerten Betrieb

Die Strukturierung des Funktionskomplexes in Teilfunktionen und deren nähere Beschreibung wird im folgenden dargestellt:

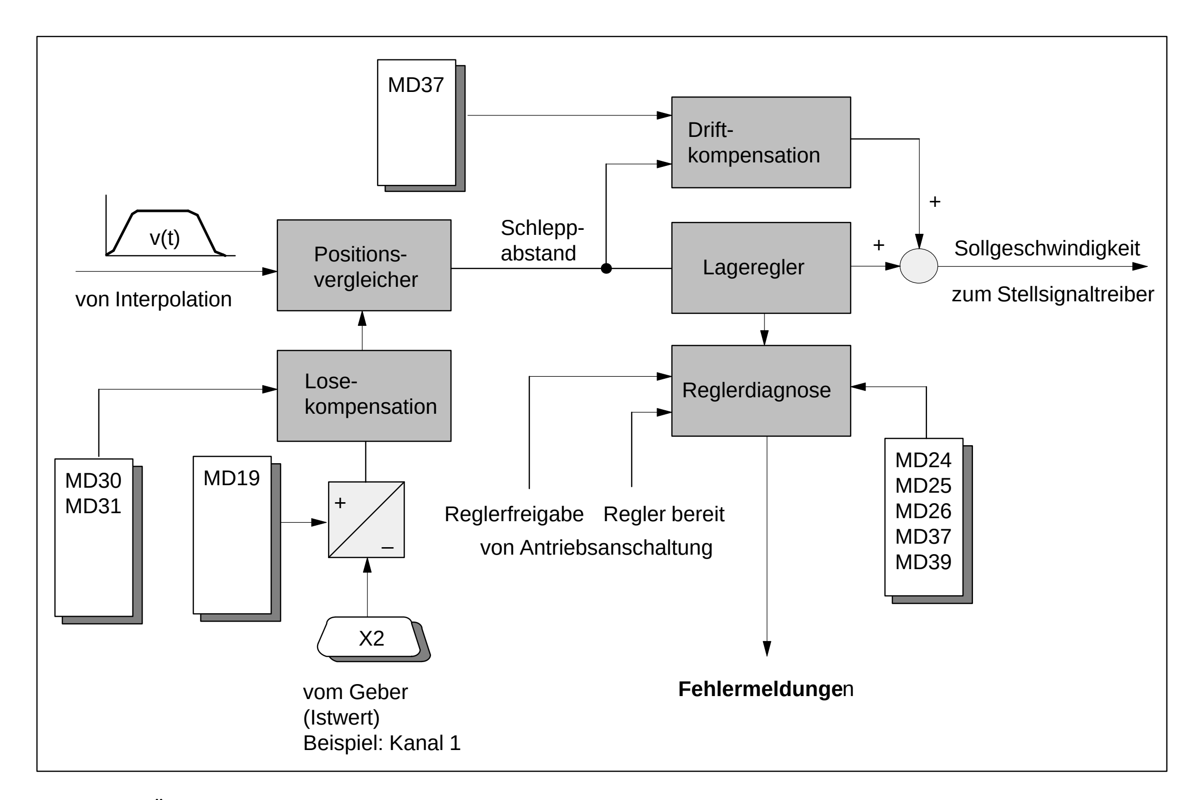


Bild 9-10 Übersichtsbild Lageregelung

Positionsvergleicher

Durch zyklischen Vergleich der vom Interpolator vorgegebenen momentanen Sollposition mit der vom Geber gelieferten Istposition der Achse wird der Schleppabstand gebildet.

Schleppabstand = Sollposition – Istposition

Lageregler

Aus dem vom Positionsvergleicher gebildeten Schleppabstand des Lageregelkreises bildet der Lageregler ein zum Abgleich auf den Schleppabstandswert Null erforderliches Stellsignal. Das Stellsignal stellt einen Geschwindigkeitssollwert dar, der an den Stellsignaltreiber übergeben wird. Als Lageregler liegt ein Proportionalregler vor, der nach der Beziehung

interner Geschwindigkeitssollwert = Schleppabstand · Lagekreisverstärkung

arbeitet, wobei die Lagekreisverstärkung also bestimmend für die Auswirkung eines bestimmten Schleppabstandes auf die Stellsignalbildung für den anzusteuernden Antrieb ist.

Lagekreisverstärkung

Die Lagekreisverstärkung (K_v-Faktor) legt fest, bei welcher Verfahrgeschwindigkeit der Achse sich welcher Schleppabstand einstellt. Die mathematische (proportionale) Beziehung lautet:

$$K_v = \frac{\text{Geschwindigkeit}}{\text{Schleppabstand}} = \frac{v\ [10^3\ \text{MSR/min}]}{\Delta s\ [\text{MSR}]}$$

Wenn auch für eine Einzelachse die Größe des Schleppabstandes keine dominierende Rolle spielt, so wirkt sich der K_v-Faktor doch auf folgende wichtige Kenngrößen der Achse aus:

- Positioniergenauigkeit und Halteregelung
- Gleichförmigkeit in der Bewegung
- Positionierzeit

Es gilt für diese Kenngrößen die Abhängigkeit:

Je besser die konstruktiven Voraussetzungen der Achse, desto größer der erzielbare K_v-Faktor, desto besser die Achsparameter aus technologischer Sicht. Vor allen Dingen wird die Bemessung des K_v-Faktors durch die Zeitkonstanten sowie Lose und Federelemente der Regelstrecke beeinflußt. In realen Anwendungsfällen bewegt sich der K_v-Faktor in folgender Bandbreite:

- K_v = 0,2...0,5 qualitativ schlechte Achse
- K_v = 0,5...1,5 qualitativ gute Achse (Normalfall)
- K_v = 1,5...2,5 qualitativ sehr gute Achse

Die Eingabe des MD38 erfolgt mit 10^3-facher Feinheit, so daß sich folgender Eingabewert ergibt:

$$MD38 = 10^3 \cdot K_v = 10^3 \cdot \frac{\text{Geschwindigkeit}}{\text{Schleppabstand}} = 10^3 \cdot \frac{v\ [10^3\ \text{MSR/min}]}{\Delta s\ [\text{MSR}]}$$

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	Einheit
38	Lagekreisverstärkung	1...10 000	[(MSR/min)/MSR]

Reglerdiagnose

Basisdiagnose

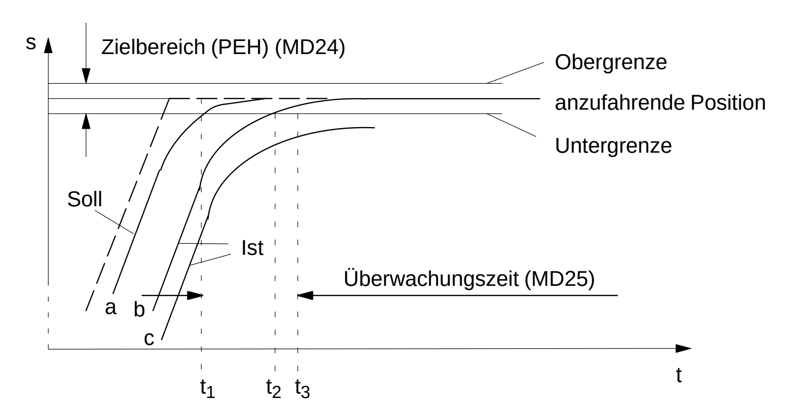
Im geregelten Betrieb wird das berechnete Stellsignal zyklisch gegen die maximal möglichen Werte verglichen (± 10 V bzw. Maximalfrequenz). Eine Überschreitung wird wie folgt interpretiert:

keine Achsbewegung:	Fehlermeldung “keine Antriebsbewegung” (siehe Tabelle 11-7, Kl. 3/Nr. 65)
entgegengesetzte Verfahrrichtung:	Fehlermeldung “Drehrichtung Antrieb” (siehe Tabelle 11-5, Kl. 1/Nr. 11)
richtige Verfahrrichtung:	Übersteuerungsmeldung in Statusmeldg. 1 (siehe Kapitel 9.3.16, Zusatzbetriebsdaten)

In allen Betriebsarten außer Steuern ist das Signal “Reglerfreigabe” unabhängig von der Parametrierung für die Dauer jeder Verfahrbewegung erforderlich. Bei Ausbleiben bzw. Weggang der Reglerfreigabe während der Bewegung wird die Fehlermeldung “Reglerfreigabe fehlt” (siehe Tabelle 11-5, Kl. 3/Nr. 61) ausgelöst.

In allen Betriebsarten außer Steuern ist das Signal “Regler bereit” bei aktiver Parametrierung (MD37.2) für die Dauer jeder Verfahrbewegung erforderlich. Bei Ausbleiben bzw. Weggang der Reglerbereitmeldung während der Bewegung wird die Fehlermeldung “Regler nicht betriebsbereit” (siehe Tabelle 11-5, Kl. 3/Nr. 62) ausgelöst.

Einfahren in die Zielposition



PEH – Position erreicht, Halt
s – Weg
t – Zeit

Mit dem Anfahren der Position wird die Überwachungszeit aktiviert:

Zeitpunkt	Positionsüberwachung
t_1 (a)	Nach dem Erreichen der Zielposition durch den Interpolator wird die Überwachungszeit (MD25) für das Erreichen des Zielbereiches in der Lageregelung und nach Abbau des Wegnachlaufes im Ruckfilter auf den Zielbereichswert (sollwertseitiges PEH) gestartet.
t_2 (b)	Vor Ablauf der Überwachungszeit erreicht die Istposition den Zielbereich. Die Positionierung ist beendet, PEH wird gemeldet, durch den Lageregler erfolgt der Genauabgleich.
t_3 (c)	Nach Ablauf der Überwachungszeit ist die Istposition nicht im Zielbereich (PEH) angelangt. **Fehlermeldung:** ”PEH-Zielbereichsüberwachung” (siehe Fehlerbehandlung, Tab. 11-5, Kl. 3/Nr. 64)

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	Einheit
24	Zielbereich	0...1 000 000	[MSR]
25	Überwachungszeit	0 = ohne Überwachung 1...100 000	[ms], in 2 ms Stufen aufgerundet

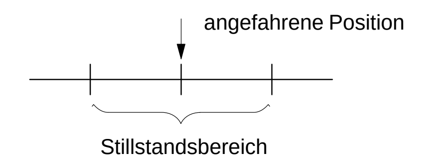
Schleppabstandsüberwachung

Stillstand der Achse

Bei sollwertseitigem Achsstillstand oder abgeschalteter Reglerfreigabe melden, wenn durch störende Einflüße die Achse aus der Position gedrückt wird.

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	Einheit
26	Stillstandsbereich	0...1 000 000	[MSR]

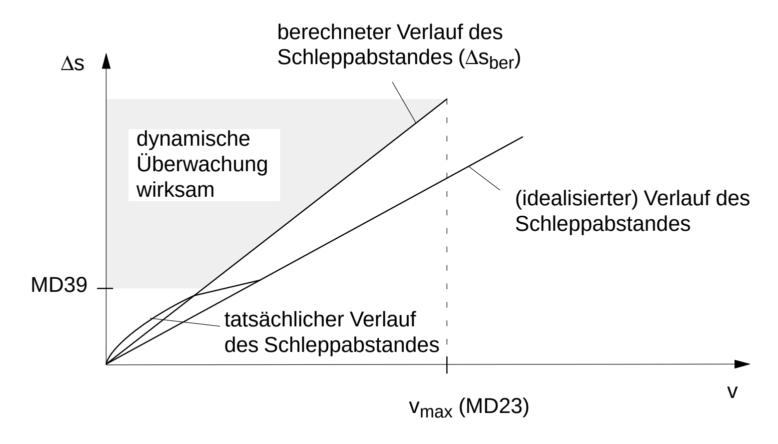
Der Stillstandsbereich wird symmetrisch um die angefahrene Zielposition aufgespannt.



Bei Überschreiten des Toleranzfensters für Stillstand meldet die FM 453 den Fehler ”Stillstandsbereich”, (siehe Fehlerbehandlung, Tab. 11-5, Kl. 1/Nr. 12).

Bewegung der Achse

Zur Schleppabstandsüberwachung während der Bewegung errechnet die FM 453 für die momentane Verfahrgeschwindigkeit den zulässigen Schleppabstand aus der parametrierten Lagekreisverstärkung (MD38). Oberhalb des parametrierten ”minimalen Schleppabstand dynamisch” erfolgt der Vergleich mit dem Schleppabstands-Istwert.



Δs – Schleppabstand
v – Geschwindigkeit

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	Einheit
39	min. Schleppabstand dynamisch	0 = ohne Überwachung 0...1 000 000	[MSR]

Bei Überschreiten der errechneten Schleppabstandsgrenze meldet die FM 453 den Fehler ”Schleppabstand zu groß”, (siehe Fehlerbehandlung, Tab. 11-7, Kl. 3/Nr. 66).

Ausnahme:

Liegt oberhalb des parametrierten “minimalen Schleppabstand dynamisch” Achsstillstand vor, so erfolgt die Fehlermeldung wie im Punkt Basisdiagnose “keine Antriebsbewegung” (siehe Tabelle 11-7, Kl. 3/Nr. 65).

Korrektur-funktionen

Driftkompensation

Durch thermische Einflüsse verlagert sich der Nullpunktfehler im Regelkreis während des Betriebes. Dieser Effekt wird als Drift bezeichnet. Im geschlossenen Regelkreis mit P-Regler stellt sich somit ein temperaturabhängiger Positionierfehler ein. Mit MD37 ist eine automatische Driftkompensation aktivierbar, bei welcher ein fortwährender Nullabgleich im Lageregelkreis erfolgt.

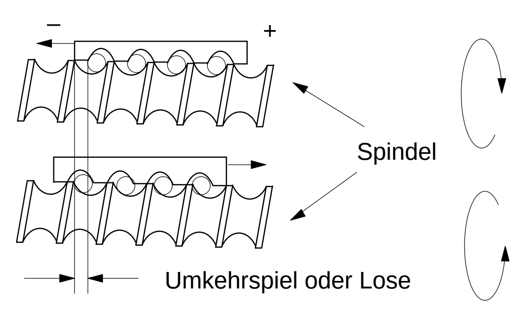
Voraussetzung für eine optimales Funktionieren der Driftkompensation ist eine Grundkorrektur der Nullpunktfehlers über die Offsetkompensation (siehe MD44, Offsetkompensation).

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	Einheit
37	Steuersignale	16 = autom. Driftkompensation aktiv	–

Losekompensation

Mechanische Antriebselemente weisen in der Regel eine gewisse Lose (Spiel) auf.

MD30 dient zur Kompensation einer mechanischen Umkehrlose. Bei einem indirekten Meßsystem (Geber am Motor) wird bei jeder Richtungsumkehr erst die mechanische Lose durchfahren, bevor es zu einer Achsbewegung kommt. Positionierfehler sind die Folge.



Bei Anordnung des Lagemeßgebers am zu positionierenden Maschinenteil (z. B. Schlitten, direkte Anordnung) beeinträchtigt die Lose den erzielbaren K_V-Faktor. Wird jedoch der Lagemeßgeber am Antriebsmotor angebracht (indirekte Anordnung) ist ein hoher K_V-Faktor erzielbar, allerdings auf Kosten von nicht in der Lageregelung erfaßbaren Positionsabweichungen. Ein in MD30 eingetragener Losebetrag wird abhängig von der aktuellen Verfahrrichtung der Achse durch den Lageregler korrigierend verrechnet, wobei eine annähernde Kompensation des Losebetrages bei der Positionierung erzielt wird.

In MD31 wird die ”losefreie” bzw. ”meßwertrichtige” Verfahrrichtung der Achse gekennzeichnet. Bei MD31 = 0 gilt diejenige Richtung als ”losefrei”, welche der Richtung der Achsbewegung bei Aufnahme der Synchronisation entspricht. Das entspricht in Abhängigkeit des MD18 folgender Zuordnung:

MD18 = 0, 2, 4, 8: Plus-Richtung losefrei
MD18 = 1, 3, 5, 9: Minus-Richtung losefrei

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	Einheit
30	Losekompensation	–1 000 000...+1 000 000	[MSR]
31	Richtungsbezug der Lose	0 = wie Referenzpunktfahrt (nur bei Inkrementalgeber)	–

9.7.3 Schrittmotorsteuerung

Übersicht

Im gesteuerten Betrieb des Schrittmotors wird die Achse über die Frequenzausgabe der Puls/Richtungs-Schnittstelle quasi mit “abgezählten” Wegschritten und ohne Schleppabstand verfahren. Dies bewirkt die höchst erzielbare Dynamik für den Bewegungsablauf, da bereits mit Erreichen der Zielposition durch die Interpolation auch die Sollwertvorgabe an den Schrittantrieb beendet ist.

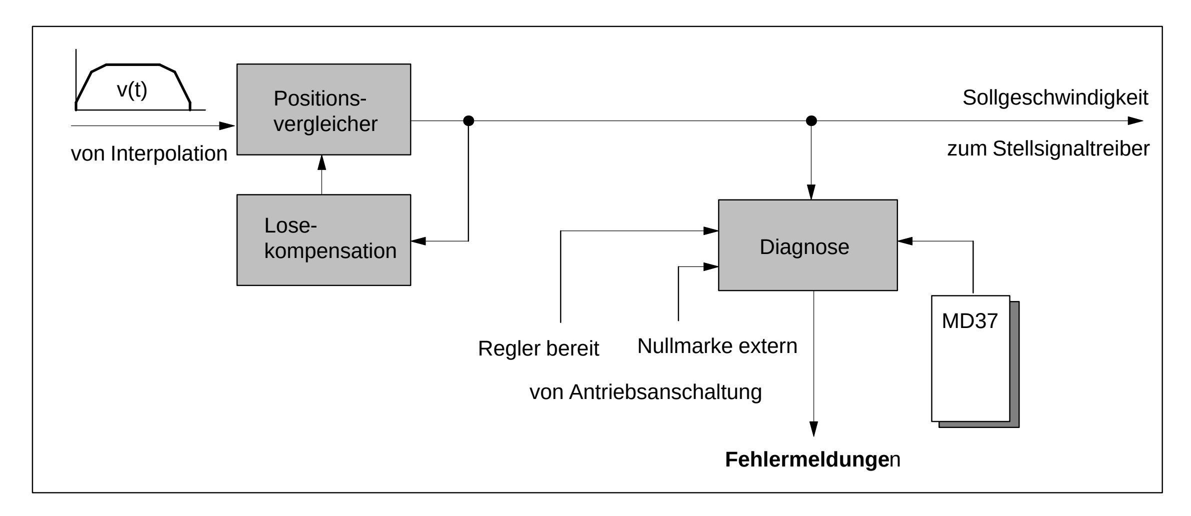


Bild 9-11 Übersichtsbild Schrittmotorsteuerung

Diagnose

Basisdiagnose

In allen Betriebsarten außer Steuern ist das Signal “Reglerfreigabe” unabhängig von der Parametrierung für die Dauer jeder Verfahrbewegung erforderlich. Bei Ausbleiben bzw. Weggang der Reglerfreigabe während der Bewegung wird die Fehlermeldung “Reglerfreigabe fehlt” (siehe Tabelle 11-7 Kl. 3/Nr. 61) ausgelöst.

In allen Betriebsarten außer Steuern ist das Signal “Regler bereit” bei aktiver Parametrierung (MD37.2) für die Dauer jeder Verfahrbewegung erforderlich. Bei Ausbleiben bzw. Weggang der Reglerbereitmeldung während der Bewegung wird die Fehlermeldung “Regler nicht betriebsbereit” (siehe Tab. 11-7 Kl. 3/Nr. 62) ausgelöst.

Drehüberwachung

Für die Funktion ”Drehüberwachung” müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

1. Externer Nullimpuls (NIX), der pro Motorumdrehung zyklisch genau einmal erzeugt wird

   Bedingung:

   Bei Maximaldrehzahl des Schrittmotors muß eine Signallänge des externen Nullimpulses von $\Delta t \geq 2 \cdot$ FM-Zyklus gewährleistet sein!

2. Anschluß am Eingang “Reglermeldung” (NL) des Frontsteckers der FM 453

3. Parametrierung der Art des Referenzpunktfahrens in den Modes 0...3 (MD18)

4. Parametrierung des externen Nullimpulses (MD37.26)

5. Die Verwendung des Bestromungsmuster-Null-Signals ist nicht zulässig!

Aktivierung der Drehüberwachung:

Einzeleinstellung ”Drehüberwachung” siehe Kapitel 9.3.2

Fehlermeldung:

- Fehler “digitaler Eingang nicht parametriert” (siehe Fehlerbearbeitung Tabelle 11-7, Kl. 3/Nr. 30)

  Anwahl der Funktion ohne Parametrierung für NIX

- Fehler “Drehüberwachung” (siehe Fehlerbearbeitung Tabelle 11-7, Kl. 3/Nr. 66)
  - Motor dreht zu langsam (beim Beschleunigen/Fahren)
  - Motor dreht zu schnell (beim Bremsen)
  - externer Nullimpuls ausgefallen
  - falsche Anzahl Schritte pro Motorumdrehung parametriert (MD52)

Funktionsbeschreibung:

Mit Hilfe des externen Nullimpulses wird die im gesteuerten Betrieb vorgegebene Motordrehung in folgender Weise überwacht (siehe Bild 9-12)

- Der erste eingehende NIX synchronisiert die Drehüberwachung.
- Mit jedem weiterhin eingehenden NIX wird geprüft, ob die momentane Pulsausgabebilanz des Schrittmotors innerhalb eines Fensters $n \cdot 360° \pm 45°$ liegt. Bei NIX–Flanken außerhalb des zulässigen Fensters wird der Fehler “Drehüberwachung” ausgelöst.
- Mit jedem FM-Zyklus (2 ms) wird geprüft, ob die Pulsausgabebilanz ein Fenster $\pm$ (360° + 45°) seit dem Eingang des letzten NIX verläßt. Bei Positionen außerhalb dieses zulässigen Fensters wird der Fehler “Drehüberwachung” ebenfalls ausgelöst.

- Eine Schrittmotordrehung ohne Sollwertvorgabe löst mit den durch die ungewollte Drehbewegung zustande kommenden NIX–Flanken dann ebenfalls einen Fehler “Drehüberwachung” aus, wenn die bisher vorliegende Sollposition im Bereich außerhalb des zulässigen Fensters für die NIX–Flanken liegt. Bei ungewolltem Verdrehen aus dem zulässigen Fenster heraus ist nicht erkennbar, ob es sich um eine durch Störung verursachte Pendelbewegung an einer NIX-Flanken-Position oder um ganze Motordrehungen handelt.
- Die Drehüberwachung wird beim Überfahren der Synchronisationsmarke in der BA ”Referenzpunktfahrt” und bei Ausführung der Funktion ”Referenzpunkt nachtriggern” automatisch ausgesetzt.

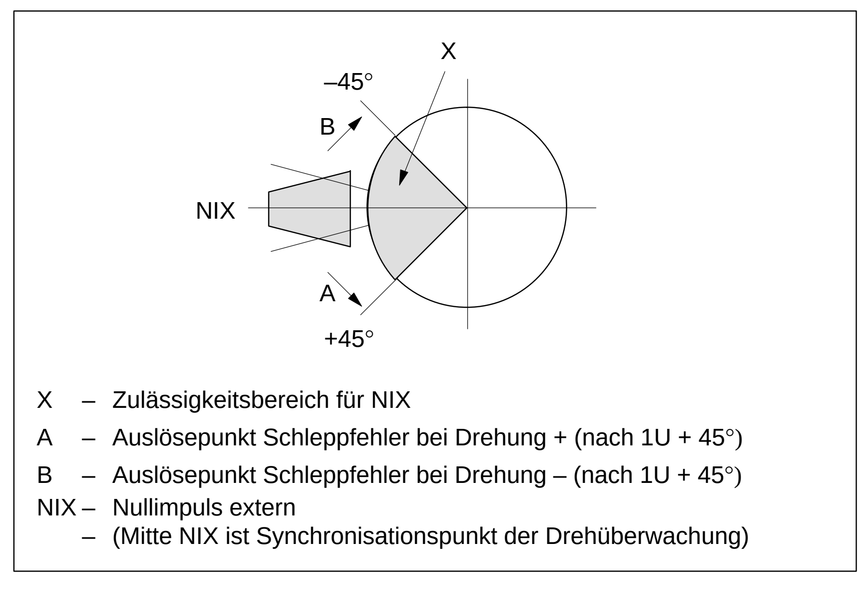


Bild 9-12 Relative Lage des Zulässigkeitsbereiches für den externen Nullimpuls

Korrektur-funktionen

Losekompensation

(siehe “Losekompensation” im Kapitel 9.7.2)

9.7.4 Stellsignaltreiber

Übersicht

Im Stellsignaltreiber erfolgt die Umsetzung des internen Geschwindigkeitssollwertes aus der Lageregelung zur Ausgabe an den DAC (Digital-Analog-Convert) bei anzusteuerndem Servoantrieb bzw. an den DFC (Digital-Frequenz-Convert) bei anzusteuerndem Schrittantrieb.

Analog-Sollwert-ausgabe

± 10 V Schnittstelle

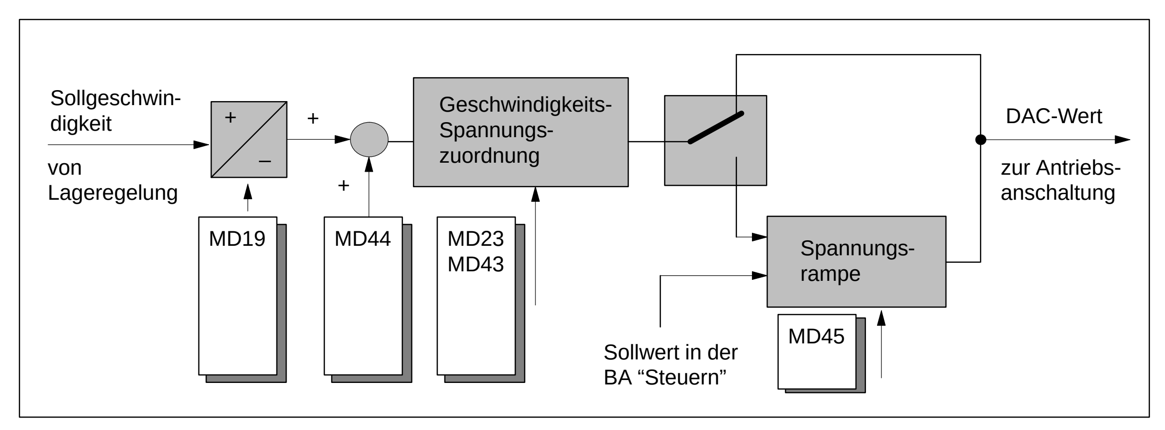


Bild 9-13 Übersichtsbild Analog-Sollwertausgabe

Richtungsanpassung

Über MD19 ist eine Richtungszuordnung zwischen Spannungsvorzeichen des Stellsignals und der Achsbewegung herstellbar.

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	Einheit
19.1	Richtungsanpassung	1 = Drehrichtung Antrieb invertieren	–

Offsetkompensation

Durch die im Lageregelkreis befindlichen analogen Baugruppen (D/A-Umsetzer der FM 453 und Reglerbaugruppe des Antriebs) tritt bedingt durch Betriebsspannungs- und Bauelementetoleranzen ein Nullpunkfehler auf. Dies hat zur Folge, daß bei der FM 453 interner digitaler Drehzahlvorgabe Null der Antriebsmotor sich unerwünschterweise bereits dreht. In der Regel haben Antriebsregler Einstellmöglichkeiten zum Nullabgleich. Mit einem über MD44 eingestellten Spannungsoffset kann bei der Inbetriebnahme jedoch FM-seitig ein Nullabgleich der Analogstrecke vorgenommen werden.

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	Einheit
44	Offsetkompensation	–5 000...+5 000	[mV]

Ermittlung des Offsetwertes siehe Kapitel 7.3.2, Antriebsanschaltung.

Geschwindigkeits-Spannungszuordnung

Das vom Lageregler ermittelte Stellsignal liegt FM-intern als Geschwindigkeitssollwert vor (siehe Lagekreisverstärkung). Zur Umsetzung dieses Wertes in das analoge Stellsignal ist FM-intern ein Konvertierungsfaktor (Faktor DAC) erforderlich. Dieser wird als Quotient aus MD43 und MD23 gebildet. MD23 beinhaltet die projektierte Maximalgeschwindigkeit der Maschinenachse und MD43 den hierfür von der FM 453 auszugebenden Spannungssollwert des Stellsignals, der als Kompromiß zwischen einer möglichst hohen Auflösung und genügender Regelreserve im Bereich zwischen 8 V und 9,5 V liegen sollte.



Warnung

Diese Zuordnung muß unbedingt identisch sein mit der Einstellung des Antriebs!

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	Einheit
23	Maximalgeschwindigkeit	10...500 000 000	[MSR/min]
43	Sollspannung max	1 000...10 000	[mV]

Spannungsrampe

Für die Spannungsausgabe an den Antrieb bei inaktiver Lageregelung kann mit MD45 ein rampenförmiger Spannungsanstieg/-abfall parametriert werden. Dies dient zur Beschleunigungs- und damit Strombegrenzung für den Antriebsregler und sollte einer möglicherweise antriebsseitig vorhandenen Einstellmöglichkeit vorgezogen werden, da die aktive Lageregelung hierdurch nicht nachteilig betroffen wird.

In folgenden Situationen wird die Spannungsrampe aktiv:

- in der BA “Steuern” ständig
- Abbremsen bei Wegnahme der Antriebsfreigabe [AF] (siehe Kap. 9.1.1)
- Abbremsen bei Übergang der CPU von RUN nach STOP
- Abbremsen bei Fehlerreaktion “Alles AUS” (siehe Kap. 11.1, Tab. 11-4 und 11-5)

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	Einheit
45	Spannungsrampe	0...10 000 000	[mV/s]

Frequenz-Sollwertausgabe

(Puls/Richtungs-Schnittstelle)

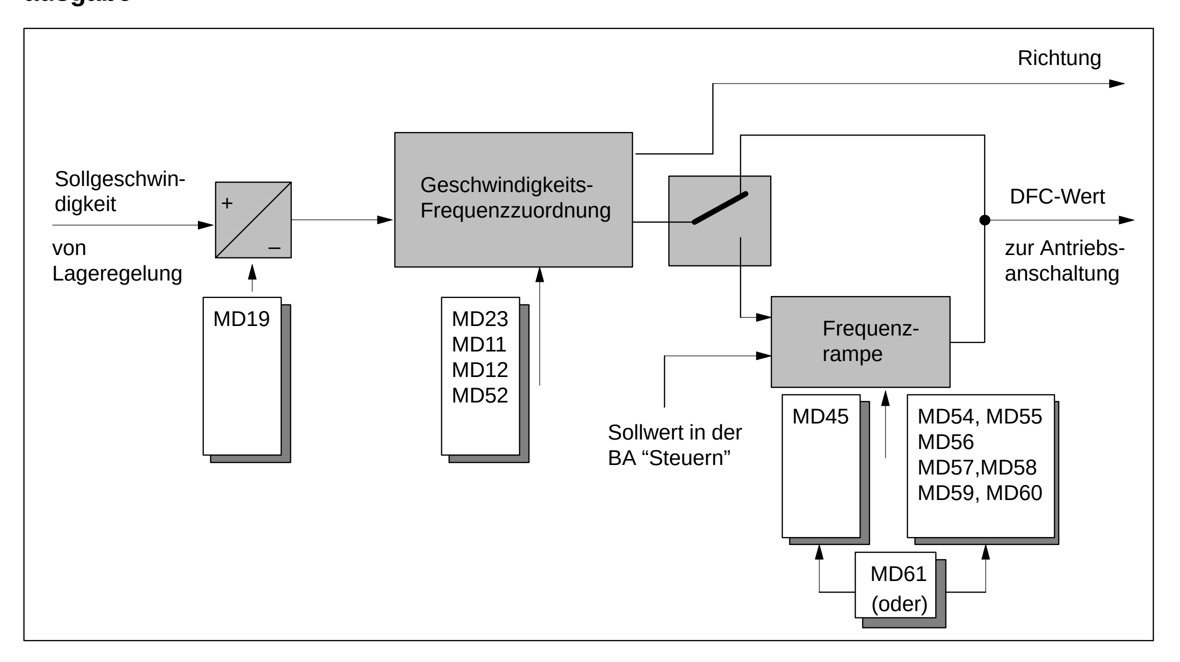


Bild 9-14 Übersichtsbild Frequenz-Sollwertausgabe

Der Schrittantrieb wird über die digitale Schnittstelle “Puls” und “Richtung” angesteuert. Die Pulsfrequenz bestimmt die Motordrehzahl. Die Pulslänge wird durch FM 453 ständig automatisch auf ein symmetrisches Tastverhältnis 1:1 der momentan ausgegebenen Frequenz eingestellt.

Die Richtungsinformation des internen Geschwindigkeitssollwertes wird zum Signal “Richtung” für den Schrittantrieb überführt.

Richtungsanpassung

Über MD19 ist eine Richtungszuordnung zwischen dem Signalpegel des Richtungssignals “Richtung” und der Achsbewegung herstellbar. Im Default-Zustand wird folgende Zuordnung hergestellt:

“Richtung” = 0 → positive Richtung

“Richtung” = 1 → negative Richtung

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	Einheit
19.1	Richtungsanpassung	1 = Drehrichtung Antrieb invertieren	–

Geschwindigkeits-Frequenzuordnung

Zur Umsetzung internen Geschwindigkeitssollwertes in den für die Programmierung der Frequenzausgabesteuerung erforderlichen Sollwert zur Generierung des physikalischen Signals Frequenz ist FM-intern ein Konvertierungsfaktor (Faktor DFC) erforderlich. Dieser wird aus der Pulsauflösung des Schrittantriebes bestimmt und berechnet sich aus der Parametrierung der Wegzuordnung über die Maschinendaten MD11, MD12 und MD52. Bei der Abhängigkeitenprüfung der Maschinendaten wird kontrolliert, daß mit diesem Faktor aus der Maximalgeschwindigkeit MD23 eine Frequenz ausgegeben wird, die kleiner oder gleich der in MD56 parametrierten Maximalfrequenz des Schrittantriebes ist (siehe Kap. 5.3.1, Tabelle "Abhängigkeiten"). Sie können also jederzeit einen Schrittmotor einsetzen, dessen Nenndrehzahl bzw. Nennfrequenz über dem Wert liegt, den Sie technologisch an Ihrer Achse maximal benötigen (MD23), niemals jedoch unter diesem Wert liegt.

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	Einheit
11	Weg pro Geberumdrehung (Teilungsperiode)	1...1 000 000 000[1)]	[MSR]
12	Restweg pro Geberumdrehung (Teilungsperiode)	0...2^{32}–1[1)]	[2^{-32}MSR]
23	Maximalgeschwindigkeit	10...500 000 000	[MSR/min]
52	Schritte pro Motorumdrehung (Teilungsperiode)	4...10 000[1)]	
56	Maximalfrequenz	500...1 000 000[1)]	[Hz]

1) siehe Kap. 5.3.1, Abhängigkeiten

Hinweis

Das Verhältnis von MD56 zu MD23 bestimmt **nicht** die Drehzahlzuordnung!

Frequenzrampe

Für die Frequenzausgabe an den Antrieb kann mit MD45 ein rampenförmiger Frequenzanstieg/-abfall parametriert werden, der von den lt. Parametrierung der Kennlinie zur Geschwindigkeitsführung vorgegebenen Werten abweicht.

In folgenden Situationen wird die Frequenzrampe aktiv:

- in der BA "Steuern" ständig
- Abbremsen bei Wegnahme der Antriebsfreigabe [AF] (siehe Kap. 9.1.1)
- Abbremsen bei Übergang der CPU von RUN nach STOP
- Abbremsen bei Fehlerreaktion "Alles AUS" (siehe Kap. 11.1, Tab. 11-4 und 11-5)

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	Einheit
45	Frequenzrampe	0 = Frequenzrampe lt. Kennlinie (siehe Kap. 9.7.1, Geschwindigkeitsführung 1...10 000 000	[Hz/s]

9.7.5 Antriebsanschaltung

Übersicht

In der Schnittstelle zwischen FM 453 und Antrieb werden außer dem Stellsignal für die Geschwindigkeitsvorgabe zur Verfahrbewegung der Achse weitere Signale ausgetauscht.

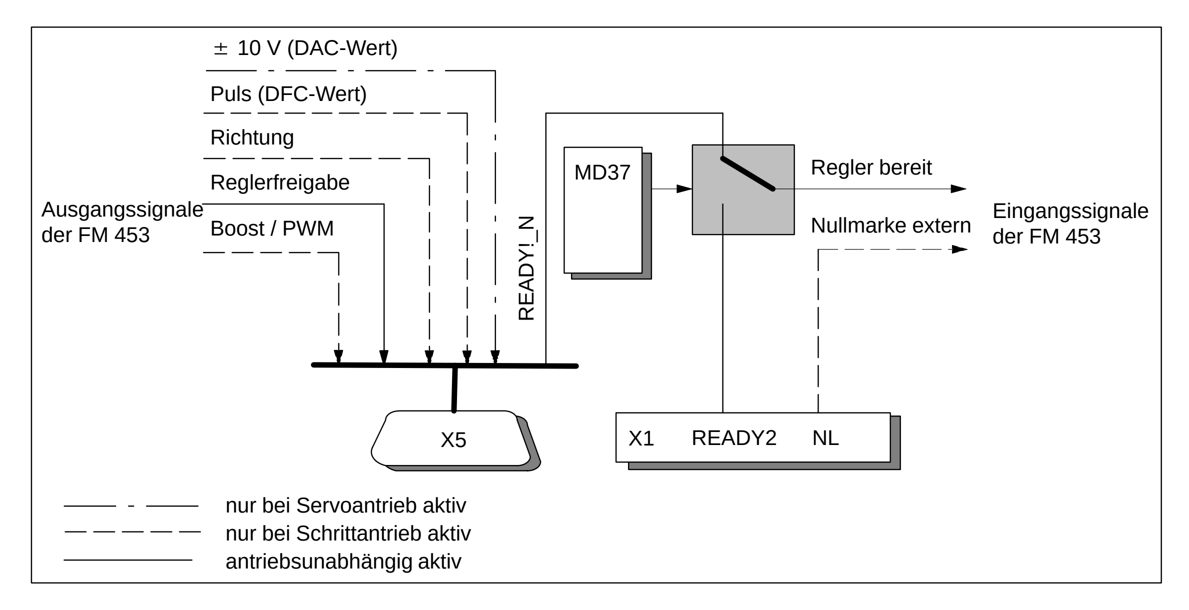


Bild 9-15 Übersicht Antriebsanschaltung

Reglerfreigabe, Regler bereit

Diese Signale dienen der Antriebszuschaltung.

”Regler bereit” kann alternativ über die Stecker X1 im TTL-Pegel oder X5 im 24 V-Pegel an die FM 453 angeschlossen werden (siehe Kapitel 4) und kann bezüglich seines Aktivpegels parametriert werden.

“Reglerfreigabe” wird aktiv als geschlossener Kontakt ausgegeben (siehe Kapitel 4.2).

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	
37	Steuersignale		
37.0	Reglerfreigabe aktiv	0: Signal wird nicht verwendet 1: Signal wird verwendet	Ausgangssignal
37.2	Regler bereit aktiv	0: Signal ist nicht angeschlossen 1: Signal ist angeschlossen	Eingangssignal
37.3	Regler bereit invertiert	0: Regler bereit high aktiv 1: Regler bereit low aktiv	
37.4	Regler bereit Eingangswahl	0: am **Frontstecker X1 (READY2)** 1: am **D-Sub-Stecker X5 (READY1_N)**	

In allen Betriebsarten außer Steuern ist das Signal “Reglerfreigabe” unabhängig von der Parametrierung für die Dauer jeder Verfahrbewegung erforderlich. Bei Ausbleiben bzw. Weggang der Reglerfreigabe während der Bewegung wird die Fehlermeldung “Reglerfreigabe fehlt” (siehe Tabelle 11-5, Kl. 3/Nr. 61) ausgelöst.

In allen Betriebsarten außer Steuern ist das Signal “Regler bereit” bei aktiver Parametrierung (MD37.2) für die Dauer jeder Verfahrbewegung erforderlich. Bei Ausbleiben bzw. Weggang der Reglerbereitmeldung während der Bewegung wird die Fehlermeldung “Regler nicht betriebsbereit” (siehe Tab. 11-5, Kl. 3/Nr. 62) ausgelöst.

Optionale Signale für Schrittantrieb

Phasenstromsteuerung (”Boost” oder ”PWM”)

Mit dem Schnittstellensignal ”Boost” oder ”PWM” (Pulsweitenmodulation) wird durch Phasenstromsteuerung ein leistungsoptimierter Betrieb des Schrittantriebes möglich. Die FM 453 realisiert diese beiden Funktionen über einen Ausgang durch Wahl über Maschinendaten alternativ.

Das Signal kann bezüglich seines Aktivpegels parametriert werden.

Signalverhalten:

Bewegungsstatus	Ausgangssignal ”Boost”	Ausgangssignal ”PWM”
Stillstand	inaktiv	Tastverhältnis lt. MD51
Beschleunigung/Verzögerung	aktiv	statisch aktiv
Konstantfahrt	inaktiv	Tastverhältnis lt. MD50

Nachfolgende Tabelle zeigt Ihnen die verfügbaren Maschinendaten für die Parametrierung der Funktion.

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	
37	Steuersignale		
37.17	Boost aktiv	0: Boostfunktion wird nicht verwendet 1: Boostfunktion wird verwendet	Ausgangssignal
37.18	PWM aktiv	0: PWM-Funktion wird nicht verwendet 1: PWM-Funktion wird verwendet	
37.19	Boost/PWM invertiert	0: Signal high aktiv 1: Signal low aktiv	
48	Boostdauer absolut	1...1 000 000 ms	
49	Boostdauer relativ	1...100 %	
50	Phasenstrom Fahren	Tastverhältnis [%] siehe Kap. 5.3.1, Abhängigkeiten	
51	Phasenstrom Stillstand		

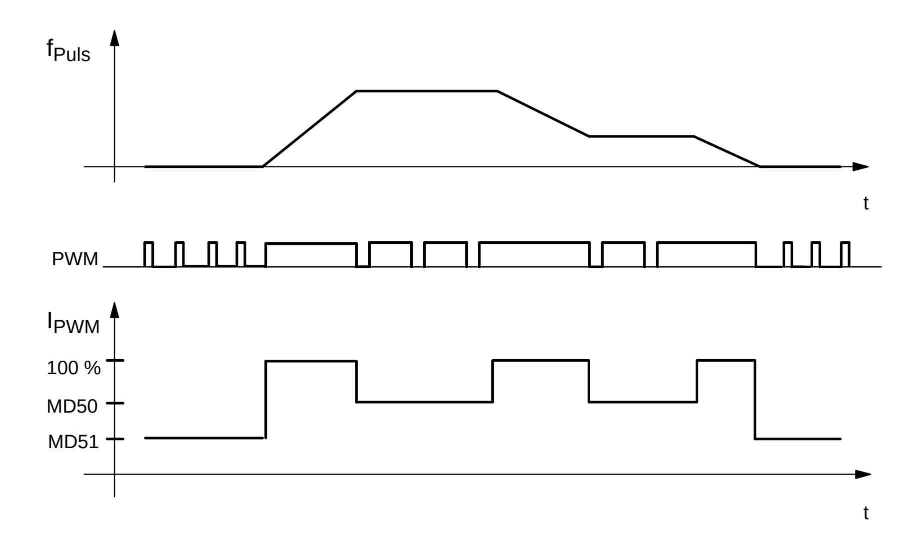
Funktion PWM: Das Signal wird als 20 kHz-Frequenz generiert.

Funktion Boost:

Das Signal wird auf maximale absolute und relative Aktivphase überwacht.

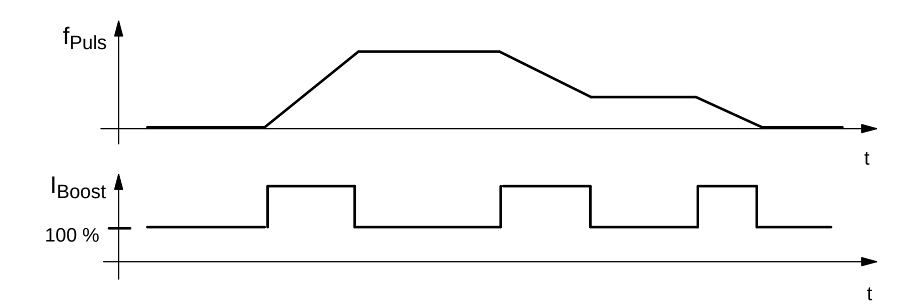
Wirkungsweise: PWM

Der Motorphasenstrom kann von 0 % bis 100 % verändert werden. Bei Stillstand und Konstantfahrt ist eine Strombeeinflussung möglich. Bei Beschleunigung/Verzögerung ist der Strom immer 100 % (max).



Wirkungsweise: Boost

Bei Beschleunigung/Verzögerung wird mit dem aktivierten Boost-Signal eine Stromanhebung in der Antriebseinheit ausgelöst. Die Einstellung des Betrages der Anhebung erfolgt in der Antriebseinheit. Bei Stillstand und Konstantfahrt ist der Strom immer 100 %.



Nullimpulsbildung

Zur Unterstützung der Synchronisation der Schrittmotorachse wird von der FM 453 ein von der Achsbewegung abhängiges zyklisches Eingangssignal als Nullmarke verarbeitet (siehe Kapitel 4.6). Dieses Signal kann alternativ das ”Bestromungsmuster Null”-Signal des Schrittantriebes bzw. ein pro Schrittmotorumdrehung einmaliges Signal ”Nullimpuls extern” (z. B. Initiator) sein. Das Signal wird über den Eingang NL angeschlossen. Es kann bezüglich seines Aktivpegels parametriert werden.

Folgende Fälle sind zu unterscheiden:

Technische Realisierung	Signalform	Parametrierung
Signalgeber an der Motorachse (z. B. Initiator)	Aktivphase über mehrere Motorschritte, einmal pro Umdrehung	”Nullimpuls extern”
Zyklisches pro Motorumdrehung einmaliges Signal vom Schrittantrieb (z. B. Nullspur eines motorintegrierten Inkrementalgebers)	Aktivphase über einen Motorschritt, einmal pro Umdrehung	”Bestromungsmuster Null” und MD53 = 0
Im Bestromungsmuster zyklisch einmaliges Signal vom Schrittantrieb.	Aktivphase im Bestromungsmuster Null des Schrittantriebes, n-mal pro Umdrehung (n = Bestromungsmusterzahl)	”Bestromungsmuster Null” und MD53 = n

Bei Vorliegen des Signales “Nullimpuls extern” ist die Funktion Drehüberwachung (siehe Kapitel 9.7.3) realisierbar.

Nachfolgende Tabelle zeigt Ihnen die verfügbaren Maschinendaten für die Parametrierung der Funktion.

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	
37	Steuersignale		
37.24	Bestromungsmuster Null aktiv	0: Bestromungsmuster Null wird nicht verwendet 1: Bestromungsmuster Null wird verwendet	Eingangssignal
37.25	Bestromungsmuster Null invertiert	0: Bestromungsmuster Null high aktiv 1: Bestromungsmuster Null low aktiv	
37.26	Nullimpuls extern aktiv	0: Nullimpuls extern wird nicht verwendet 1: Nullimpuls extern wird verwendet	
37.27	Nullimpuls extern invertiert	0: Nullimpuls extern high aktiv 1: Nullimpuls extern low aktiv	
53	Schrittzahl pro Bestromungsmuster-Zyklus	4...400[1)]	

1) vergleichen Sie hierzu die Unterlagen des Schrittantriebsherstellers

9.8 Digitale Ein-/Ausgänge (Auftrags-Nr. 101)

Übersicht

Je vier digitale Ein-/Ausgänge der FM 453 sind anwendungsspezifisch verwendbar.

Die Vereinbarungen/Parametrierungen hierzu erfolgen in den Maschinendaten MD34 bis MD36.

Die Signale werden im FM-Zyklus bearbeitet.

Durch Rücklesen (**Auftrags-Nr. 101**) ist der Signalzustand der digitalen Ein- und Ausgänge erkennbar.

Funktionsparameter

Die Tabelle 9-13 zeigt Ihnen die Funktionszuordnung je digitalen Ein-/Ausgang.

Tabelle 9-13 Funktionsparameter digitale Ein-/Ausgänge

MD	Bezeichnung	Datentyp, Bitfeld/Bedeutung				
34	digitale Eingänge[1]	**I0**	**I1**	**I2**	**I3**	
		0	8	16	24 =	Start extern[2]
		1	9	17	25 =	Freigabeeingang
		2	10	18	26 =	externer Satzwechsel
		3	11	19	27 =	fliegendes Istwert setzen
		4	12	20	28 =	Messen (fliegendes Messen, Längenmessung[2])
		5	13	21	29 =	Referenzpunktschalter für Referenzpunktfahrt[2]
		6	14	22	30 =	Umkehrschalter für Referenzpunktfahrt[2]
35	digitale Ausgänge[1]	**Q0**	**Q1**	**Q2**	**Q3**	
		0	8	16	24 =	Position erreicht, Halt
		1	9	17	25 =	Achsbewegung vorwärts
		2	10	18	26 =	Achsbewegung rückwärts
		3	11	19	27 =	Änderung M97
		4	12	20	28 =	Änderung M98
		5	13	21	29 =	Startfreigabe
		7	15	23	31 =	Direktausgabe

1) siehe Kap. 5.3.1, Abhängigkeiten
2) Signallänge $\geq 2 \cdot$ FM-Zyklus

Pegelanpassung

MD	Bezeichnung	Wert/Bedeutung	Kommentar
36	Eingangsanpassung	8 = I0 invertiert 9 = I1 invertiert 10 = I2 invertiert 11 = I3 invertiert	aktivierend für die Funktion ist immer die Vorderflanke

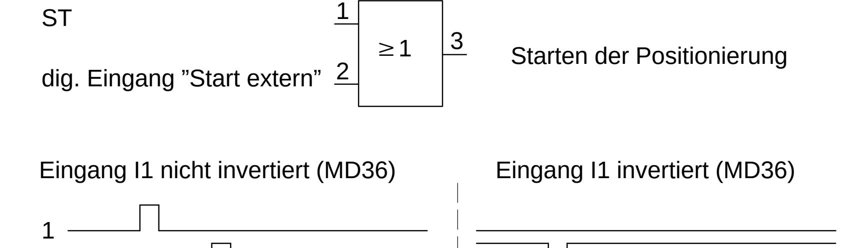
9.8.1 Funktionsbeschreibung digitale Eingänge

Start extern

Die Steuersignale der Achse beinhalten das Startsignal, welches in den Betriebsarten ”Referenzpunktanfahren”, ”MDI” und ”Automatik” eine Positionierung auslöst. Mittels des digitalen Einganges ”Start extern” und Steuersignal (ST) wird eine ODER-Verknüpfung hergestellt.

Start extern ist am digitalen Eingang I1 angeschlossen.

Beispiel



Eingang I1 nicht invertiert (MD36) | Eingang I1 invertiert (MD36)

1
2
3

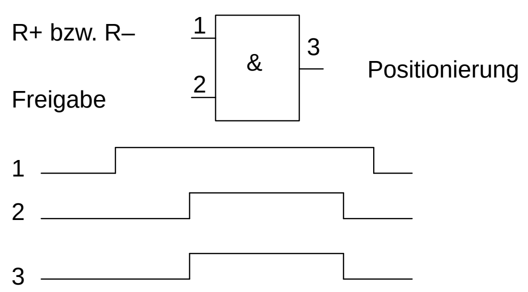
Mindestsignallänge am digitalen Eingang: $\geq 2 \cdot$ FM-Zyklus

Freigabeeingang

Voraussetzung für eine Positionierung/Bewegung/Ausgabe der Achse ist das Setzen des Freigabeeinganges, falls mit MD34 parametriert. Mit Zurücksetzen wird die Bewegung angehalten (externe Bewegungsfreigabe).

- Bei den Betriebsarten ”Tippen” und ”Steuern” erfolgt die Bewegung der Achse solange die UND-Verknüpfung von Steuersignal (R+/ R–) und Freigabeeingang besteht.

Beispiel



- In den anderen Betriebsarten ist folgendes zu beachten:

  Ist nach einer Startflanke der Freigabeeingang noch nicht gesetzt, so wird diese Startflanke intern gespeichert und zusätzlich ”Warten auf Freigabe” in den Rückmeldesignalen angezeigt. Mit Setzen des Einganges beginnt die Bewegung und die gespeicherte Startflanke wird gelöscht (ein Stop löscht ebenfalls die gespeicherte Startflanke).

Externer Satzwechsel siehe Kapitel 10

Fliegendes Istwert setzen siehe Kapitel 10, 9.3.6

Messen siehe Kapitel 9.3.10

Referenzpunktschalter für Referenzpunktfahrt siehe Kapitel 9.2.3

Umkehrschalter für Referenzpunktfahrt siehe Kapitel 9.2.3

9.8.2 Funktionsbeschreibung digitale Ausgänge (Auftrags-Nr. 15)

Ausgabe von PEH, FR+, FR–, SFG

Die Rückmeldesignale Position erreicht, Halt (PEH), Achsbewegung vorwärts (FR+), Achsbewegung rückwärts (FR–) und Startfreigabe (SFG) werden zusätzlich über digitale Ausgänge ausgegeben. Die Parametrierung der Ausgangszuordnung erfolgt über MD35.

Ausgabe Änderung M97 bzw. M98

Das Rückmeldesignal Änderung der M-Funktion (AMF) für die M-Funktionen M97 bzw. M98 wird als digitaler Ausgang ausgegeben. Damit können diese M-Funktionen (Schaltsignale) ohne Verzögerung durch die Anwender-Zykluszeit angewandt werden.

Direktausgabe

Die durch MD35 mit ”Direktausgabe” parametrierten Ausgänge Q0...Q3 (D_OUT1...D_OUT4) können mittels Anwenderprogramm (**Auftrags-Nr. 15**) direkt genutzt und über die FM 453 mitgesteuert werden.

Da im Anwender-DB für Auftrag 15 und Auftrag 101 der gleiche Speicher benutzt wird, dürfen die Aufträge nicht gleichzeitig im Zyklus genutzt werden.

Hinweis

Die Ausgänge unterliegen der Abschaltung bei Baugruppenfehlern der Fehlerklassen mit Reaktion “Alles Aus”.

9.9 Softwareendschalter

Übersicht

Um den Arbeitsbereich zu begrenzen, werden durch Eintragungen in den Maschinendaten (MD21 und MD22), die Anfang- und -Endeendschalter festgelegt. Diese Endschalter sind mit der Synchronisation der Achse aktiv.

Werden die Endschalter nicht benötigt, sind in den Maschinendaten (MD21 und MD22) Werte einzutragen, die außerhalb des möglichen Arbeitsbereiches liegen oder die Überwachung ist über das Anwenderprogramm abzuschalten.



Warnung

Die Softwareendschalter ersetzen nicht die Hardwareendschalter für NOT-AUS-Reaktionen.

Wirkung der Softwareendschalter in den Betriebsarten

Betriebsart ”Tippen”

Am Endschalter wird die Fahrbewegung an der Endschalterposition angehalten und Fehler gemeldet.

Betriebsart ”Steuern”

Liegt der Istwert außerhalb der Endlage wird die Fahrbewegung angehalten und Fehler gemeldet. Die Endschalterposition wird um den Betrag des benötigten Bremsweg überfahren.

Betriebsart ”Referenzpunktfahrt”

ohne Wirkung

Betriebsarten ”Schrittmaßfahrt relativ”, ”MDI”, ”Automatik”

Es wird bereits angehalten bzw. nicht gestartet, wenn beim Einlesen der Sollposition diese außerhalb des Arbeitsbereiches liegt. Es wird Fehler gemeldet.

Sonderfälle sind:

- Endlosfahren für (–) für fliegendes Istwert setzen (G88 siehe Kapitel 10)
- Endlosfahren für (+) für fliegendes Istwert setzen (G89 siehe Kapitel 10)

Wirkung der Softwareendschalter bei Nachführbetrieb

Liegt der Istwert außerhalb der Endlage wird Fehler gemeldet.

Reaktion nach Fehler

Verlassen der Endlage bzw. Fahren in den Arbeitsbereich nach Fehler

1. Quittung der Fehlermeldung!
2. Fahren mittels den Betriebsarten ”Tippen”, ”Steuern”, ”Schrittmaßfahrt relativ” oder ”MDI” in den Arbeitsbereich.

Rundachse

Endlage von MD_{Anfang} kann größer sein als MD_{Ende}.

Bei Fahren in den Arbeitsbereich (z. B. Endlage war vorher ausgeschaltet) wird immer der kürzeste Weg gewählt.

Werden beide Defaultwerte parametriert, sind die Softwareendschalter inaktiv.

9.10 Prozeßalarme

Übersicht

Prozeßalarme sind Alarme, die Zustände im laufenden Prozeß dem Anwenderprogramm schnell melden.

Mit dem entsprechenden Einstellen des Maschinendatums (MD5) wird festgelegt, welche Signale dem AWP schnell mitgeteilt werden.

Prozeßalarmgenerierung

Prozeßalarmgenerierung erfolgt über Maschinendatum MD5:

MD	Bezeichnung	Bedeutung
5	Prozeßalarmgenerierung (Datentyp – Bitfeld)	0 = Position erreicht 1 = Längenmessung beendet 3 = fliegender Satzwechsel 4 = fliegendes Messen

Anwenderhinweis

Die Alarmbearbeitungsroutine müssen Sie im OB 40 programmieren.

Voraussetzung ist, die Prozeßalarmmeldung wurde bei der Konfiguration (siehe Kapitel 5) aktiviert.

Programmierung von Verfahrprogrammen 10

Übersicht

Zur Ausführung der gewünschten Arbeitsgänge in der Betriebsart “Automatik” der Maschinenachse (Reihenfolge, Position usw.) werden von der Baugruppe FM 453 bestimmte Informationen benötigt. Diese Informationen werden mit ”FM 453 parametrieren” (Verfahrprogrammerstellung) in Form eines Verfahrprogrammes programmiert (Anlehnung an DIN 66025).

Verfahrprogramme

Jedes Verfahrprogramm wird unter einer Programmnummer abgelegt.

Ein Verfahrprogramm besteht aus maximal 100 Verfahrsätzen.

Die Programmnummer und die Verfahrsätze werden in ein internes Format (siehe Kapitel 9.3.12) gewandelt im entsprechenden Datenbaustein verpackt und in die Baugruppe übertragen. Dort wird es verwaltet.

Die Anzahl der möglichen Programme ist vom zur Verfügung stehenden Speicher (max 16 KByte) und von der jeweiligen Programmlänge der einzelnen Programme abhängig.

Programmlänge in Byte: 110 + (20 x Anzahl Verfahrsätze)

Programmname

Jedes Programm kann einen Namen erhalten (optional).

Der Programmname hat max. 18 Zeichen und wird im Programm gespeichert.

Programmnummer

Es ist eine Programmnummer von 1 bis 199 möglich.

Verfahrsatz

Ein Verfahrsatz enthält alle Daten zur Ausführung eines Arbeitsschrittes.

Programmstruktur

Ein Programm besteht aus mehreren Sätzen. Jede Satz-Nr. gibt es nur einmal und in aufsteigender Reihenfolge.

Nachfolgend ein Beispiel zur Programmstruktur.

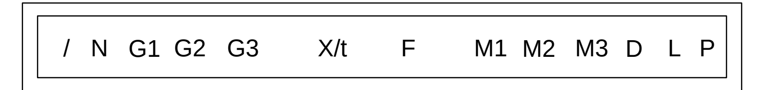
/	N	G1	G2	G3	X/t	F	M1	M2	M3	D	L	P	
	5	90			500 000	100 000	10						Programm-anfang = niedrigste Satznum-mer
	6	91			...	...							
	7	...											
	:												
	45												
	46						2						Programm-ende = M2 oder M30

Kapitelübersicht

10.1 Verfahrsätze

Satzstruktur

Das nachfolgende Bild gibt Ihnen einen Überblick über die Struktur der Verfahrsätze.



/ – Kennzeichnung eines Ausblendsatzes
N – Satznummer
G1 – G-Funktion der 1. Funktionsgruppe
G2 – G-Funktion der 2. Funktionsgruppe
G3 – G-Funktion der 3. Funktionsgruppe (G1–G3: siehe Tab. 10-1)
X/t – Position/Verweilzeit
F – Geschwindigkeit
M1 – M-Funktion der 1. Funktionsgruppe
M2 – M-Funktion der 2. Funktionsgruppe
M3 – M-Funktion der 3. Funktionsgruppe (M1–M3: siehe Tab. 10-2)
D – Werkzeugkorrekturnummer
L – Aufruf eines Programmes als Unterprogramm
P – Anzahl der Unterprogrammaufrufe

Ausblendbare Sätze /

Programmsätze, die nicht bei jedem Programmdurchlauf ausgeführt werden sollen, können durch das Zeichen ”/” als ausblendbare Sätze gekennzeichnet werden. Bei der Programmbearbeitung kann mittels des Steuersignales ”Satz ausblenden” entschieden werden, ob Ausblendsätze übersprungen werden sollen. Der letzte Satz darf nicht ausblendbar sein.

Satznummer N

Das Programm wird in aufsteigender Reihenfolge der Satznummern 1...255 bzw. bei Rückwärtsbearbeitung in fallender Reihenfolge bearbeitet.

G-Funktions-gruppe 1...3

Pro Verfahrsatz kann nur eine G-Funktion aus jeder G-Funktionsgruppe eingetragen werden.

Nachfolgendes Bild zeigt Ihnen ein Beispiel dazu.

/	N	G1	G2	G3	X/t	F	M1	M2	M3	D
	10	90	34	43	100 000	400 00				10

G-Funktionen

Die Tabelle 10-1 listet Ihnen die möglichen G-Funktionen in den einzelnen G-Funktionsgruppen auf.

Tabelle 10-1 G-Funktionen

G-Nr.	G-Funktion	G-Funktions-gruppe
04[1)]	Verweilzeit	1
87	Abwahl Meßsystem-Verschiebung für fliegendes Istwert setzen	
88[1)]	Endlosfahren für (–) für fliegendes Istwert setzen	
89[1)]	Endlosfahren für (+) für fliegendes Istwert setzen	
90	Absolutmaß	
91	Kettenmaß	
30 31 32 . . . 39	100 % Override Beschleunigung/Verzögerung 10 % Override Beschleunigung/Verzögerung 20 % Override Beschleunigung/Verzögerung . . . 90 % Override Beschleunigung/Verzögerung	2
43	Werkzeugkorrektur (+)	3
44	Werkzeugkorrektur (–)	
50[1)]	externer Satzwechsel	
60	Satzwechsel Genauhalt	
64	fliegender Satzwechsel, Bahnsteuerbetrieb	

1) Diese G-Funktionen sind nur satzweise wirksam. Die anderen G-Funktionen bleiben bis auf Widerruf erhalten.

G30, G90 und G64 sind die **Einschaltstellungen** nach Programmanfang.

Verweilzeit G04

Ein Verfahrsatz mit Verweilzeit darf außer dieser G-Funktion und der Zeitangabe nur noch M-Funktionen enthalten.

Für die Verweilzeit gilt:

Benennung	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheit
Verweilzeit	2	100,000	ms

Ungerade Eingabewerte werden aufgerundet. Verweilzeiten sind nur satzweise wirksam.

Wird bei G04 im Satz kein Wert eingegeben, gilt die untere Eingabegrenze.

Satzwechsel G60, G64 (Einfahrbedingungen)

Bei G60 wird die programmierte Position genau angefahren und die Vorschubbewegung gestoppt (Satzwechsel Genauhalt).

G64 bewirkt, daß der folgende Satz mit Erreichen des Bremseinsatzpunktes sofort bearbeitet wird (fliegender Satzwechsel).

G60 und G64 schließen sich gegenseitig aus und sind selbsthaltend.

M-Befehle haben Auswirkung auf den G64-Betrieb.
(Ausführliche Beschreibung siehe Kapitel 10.3).

Externer Satzwechsel (G50) mit Restweg löschen

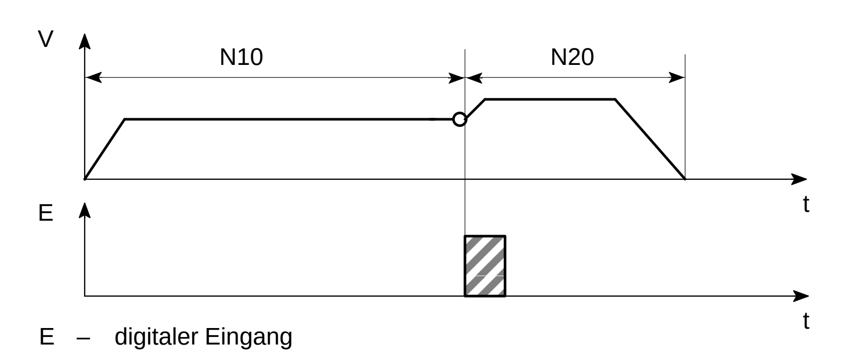
Mit der Funktion ”externer Satzwechsel” wird, ausgelöst durch einen digitalen Eingang, ein fliegender Satzwechsel durchgeführt. Der schnelle Eingang muß mit der Funktion ”externer Satzwechsel” über Maschinendatum MD34 parametriert werden.

Die Funktion ist nur satzweise wirksam (kein Einfluß auf G60 und G64).

Beispiel ”externer Satzwechsel”

Die nachfolgenden Bilder zeigen Ihnen die Programmstruktur und den Programmablauf eines Beispiels für ”externen Satzwechsel”.

/	N	G1	G2	G3	X/t	F	M1	M2	M3	D
	10			50	10 000					
	20									



Erläuterungen zum Beispiel ”externer Satzwechsel”

Die Achse fährt solange, bis am digitalen Eingang ein Signalwechsel von 0 auf 1 stattfindet. Dadurch werden folgende zwei Reaktionen ausgelöst:

- fliegender Satzwechsel und somit sofortige Bearbeitung des Satzes N20
- Abspeichern der Istposition zum Zeitpunkt des o. g. Signalwechsels in ”Istwert-Satzwechsel”. Diese Position ist auch die Ausgangsposition für eine darauffolgende Kettenmaßprogrammierung.

Je nach Situation wird N20 wie folgt bearbeitet:

- Ist die Satzposition in N20 kleiner als die Istposition zum Zeitpunkt des Eintreffens des digitalen Einganges (Richtungsumkehr) wird angehalten um anschließend in Gegenrichtung die Position anzufahren.
- Ist im Satz N20 keine Position programmiert wird die Bewegung abgebremst, die in N20 programmierten Funktionen ausgeführt und anschließend auf den nächsten Satz übergegangen (außer wenn M0, M2, M30 im Satz steht)
- Wenn der programmierte Weg im Satz N20 kleiner als der Bremsweg ist, wird die programmierte Position überfahren und anschließend durch Richtungsumkehr positioniert.

Erfolgt am digitalen Eingang kein Signalwechsel, so wird die Zielposition von N10 angefahren mit folgendem weiteren Verhalten:

Mit Erreichen der Zielposition wird die Fehlermeldung ”digitaler Eingang nicht angesteuert” (siehe Tabelle 11-5, Kl. 2/Nr. 15) ausgegeben.

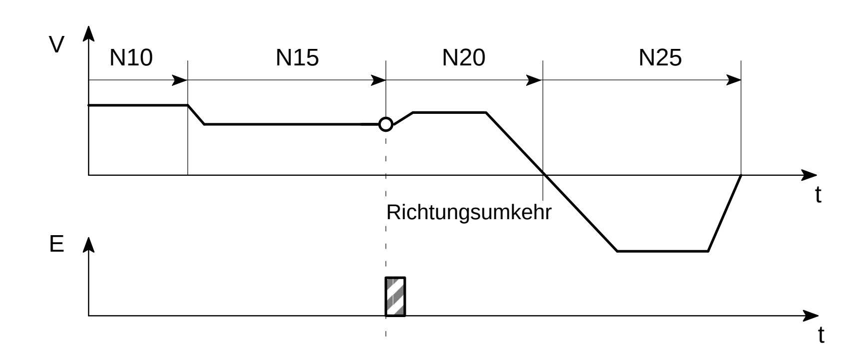
Fliegendes Istwert setzen G87, G88, G89

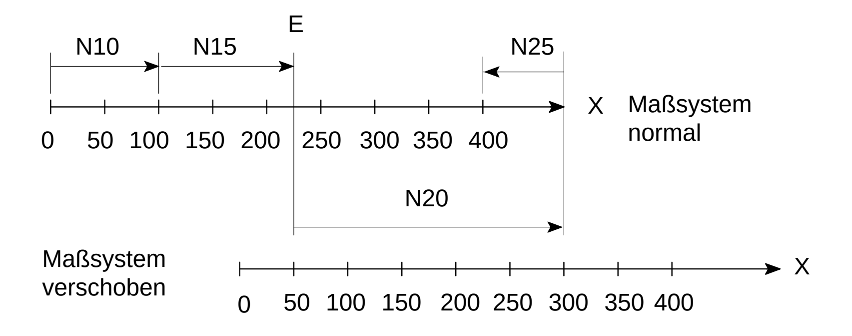
Die Funktion ”fliegendes Istwert setzen” wird programmiert und durch einen digitalen Eingang ausgelöst, wobei der Satzwechsel fliegend erfolgt und gleichzeitig der Istwert auf ein neues Maß (programmierte Koordinate) gesetzt wird. Der digitale Eingang muß mit der Funktion ”fliegendes Istwert setzen” über Maschinendatum MD34 parametriert sein.

Beispiel "fliegendes Istwert setzen"

Die nachfolgenden Bilder zeigen Ihnen die Programmstruktur, den Programmablauf und den Istwertverlauf eines Beispiels für "fliegendes Istwert setzen".

/	N	G1	G2	G3	X/t	F	M1	M2	M3	D
	10	90			100	400 000				
	15	89 (88)			50	200 000				
	20	90			300	400 000				
	25	87			400	400 000				





E – digitaler Eingang

Erläuterungen zum Beispiel ”fliegendes Istwert setzen”

Fliegender Satzwechsel von N10 auf N15, wobei G89 eine Bewegung in positiver Richtung und G88 eine Bewegung in negativer Richtung mit der programmierten Geschwindigkeit von N15 bewirkt.

Die Achse fährt nun solange in die vorgegebene Richtung, bis am digitalen Eingang ein positiver Flankenwechsel erfolgt. Dadurch werden folgende Reaktionen ausgelöst:

- fliegender Satzwechsel und sofortige Bearbeitung des Satzes N20
- fliegendes Istwert setzen auf die Satzposition von N15 (im Beispiel 50) und damit Verschiebung des Koordinatensystems
- Retten des aktuellen Istwertes

Die programmierte Position im Satz N20 bezieht sich auf das verschobene Koordinatensystem.

Mit dem Satzwechsel von N20 nach N25 hebt G87 die Koordinatensystem-Verschiebung auf und bewirkt eine Bezugsmaß-Programmierung auf die Satzposition von N25.

Über ”Istwert-Satzwechsel” kann der gerettete Istwert ausgelesen werden.

Die Verschiebung des Koordinatensystems bleibt erhalten, bis sie durch G87 oder einen Betriebsartenwechsel abgewählt wird. Es ist möglich, die vorhandene Verschiebung des Koordinatensystems in verschiedenen Programmen zu nutzen. Das Koordinatenssystem kann erneut verschoben werden, ohne vorher eine bestehende Verschiebung Koordinatensystems abzuwählen.

G88, G89 kann mehrmals programmiert werden. Die Verschiebung bezieht sich jeweils auf den Urzustand. Die Softwareendschalter werden immer mit verschoben.

Fällt der Signalwechsel des digitalen Einganges aus, so fährt die Achse bis zum Erreichen der Endschalter.

Hinweis

Die G-Funktionen G87, G88 und G89 sind nur satzweise wirksam und müssen bei Bedarf wieder neu angewählt werden.

Maßangaben G90, G91

Die Verfahrbewegung zu einem bestimmten Punkt kann durch

- Bezugsmaßeingabe (Absolutmaßeingabe) G90 oder
- Kettenmaßeingabe (relative Maßeingabe) G91

beschrieben werden.

Zwischen Bezugsmaßeingabe und Kettenmaßeingabe kann beliebig umgeschaltet werden.

Der Einschaltzustand ist Bezugsmaß-Programmierung G90.

G90 und G91 sind selbsthaltend.

Bezugsmaßeingabe G90

Bezugsmaßeingaben sind absolute Maßangaben, die sich meist auf das Koordinatensystem beziehen.

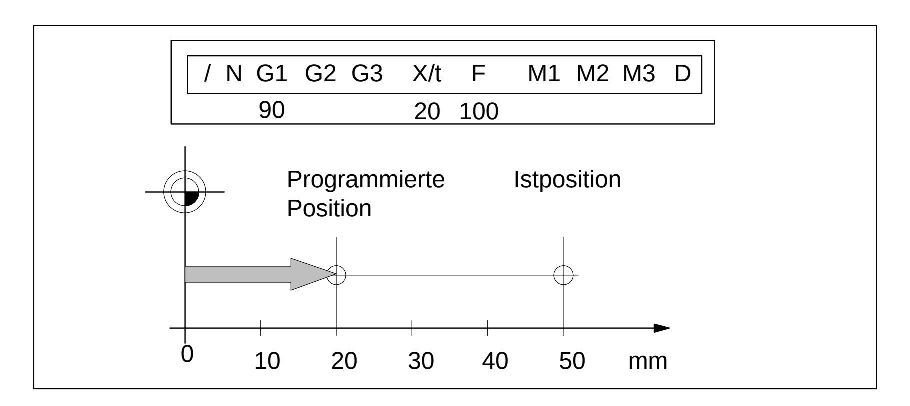


Bild 10-1 Bezugsmaßeingabe G90

Hinweis

Um eine exakte Programmwiederholung zu garantieren, sollte im 1. Satz eine Bezugsmaß-Programmierung sein.

Kettenmaßeingabe G91

Kettenmaßeingaben sind inkrementelle Maßangaben, die sich auf die letzte Istposition beziehen.

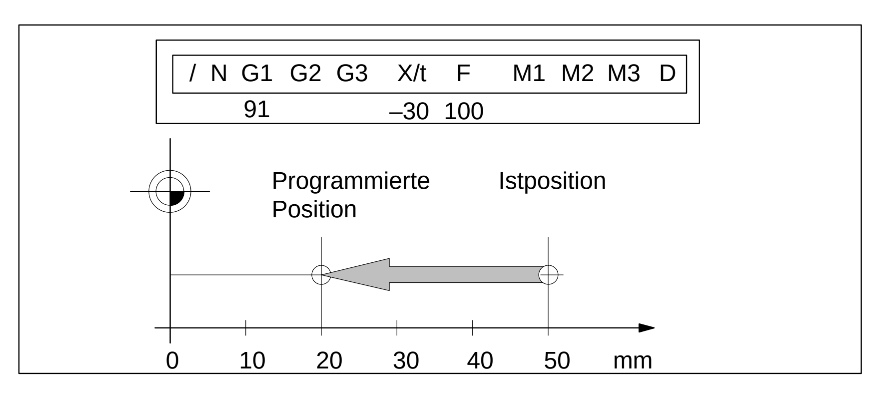


Bild 10-2 Kettenmaßeingabe G91

Achse als Rundachse

Wird die Achse als Rundachse betrieben, ist das Meßsystem so anzupassen, daß sich die Maßeinteilung auf den Vollkreis bezieht (z. B. 0° und 360°).

- Bezugsmaßeingabe G90

  Beim Vollkreis mit 360° ergibt sich bei der Bezugsmaß-Programmierung (G90) die Besonderheit, daß es immer zwei Möglichkeiten zum Erreichen der Sollposition gibt.

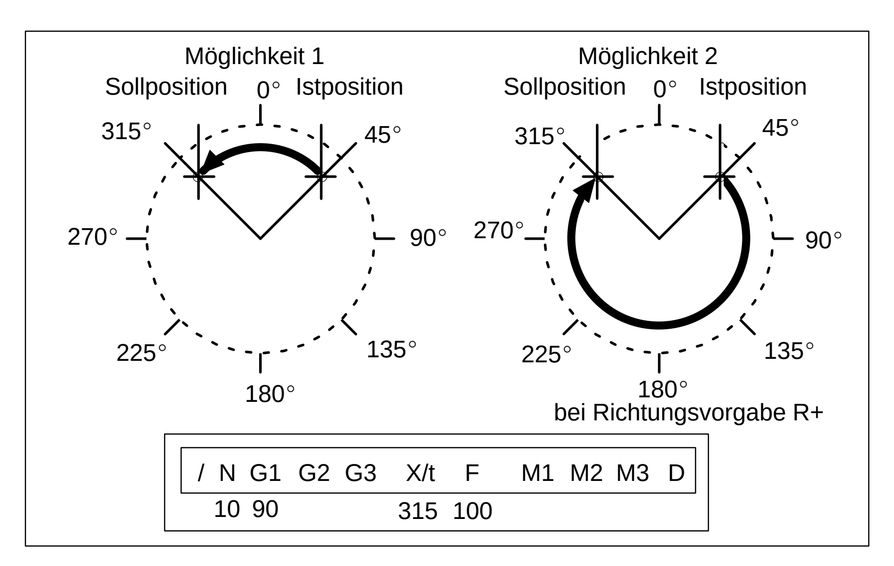


Bild 10-3 Rundachse

Möglichkeit 1:

Die Achse wählt bei G90 von sich aus immer den kürzeren Weg zum Erreichen der Sollposition von 45° über 0° auf 315°.

Möglichkeit 2:

Mittels der Steuersignale (R+) bzw. (R–) kann die jeweilige Richtung der Achse aufgezwungen werden. In diesem Beispiel von 45° über 180° auf 315°. (R+) bzw. (R–) müssen bei der Aktivierung der Positionierung (START) bereits anstehen.

Hinweis

Die Vorgabe der Richtung (R+) bzw. (R–) muß rechtzeitig erfolgen. Dem momentan aktiven Verfahrsatz, einschließlich den voraus berechneten Verfahrsätzen (max. 4) bei G64-Betrieb, kann **nicht** nachträglich die Verfahrrichtung aufgezwungen werden.

Die Realisierung mit Möglichkeit 1 oder 2 ist dem Anwender überlassen.

- Kettenmaßeingabe G91

  Bei der Kettenmaß-Programmierung G91 ergibt sich die Drehrichtung der Rundachse aus dem Vorzeichen des Positionssollwerts. Mehrere Umdrehungen lassen sich programmieren, wenn als Positionssollwert ein Wert > 360° angegeben wird.

Beschleunigungs-Override G30...G39

Mittels des Beschleunigungs-Overrides lassen sich das Beschleunigungs- und Verzögerungsverhalten der Positionierungen beeinflußen. Die Beschleunigungs- und Verzögerungswerte sind durch Maschinendaten festgelegt. Durch G30 bis G39 kann im Verfahrsatz eine prozentuale Reduzierung beider Werte erreicht werden. Diese Funktionen sind selbsthaltend.

G-Funktion

30	100 % Override Beschleunigung/Verzögerung
31	10 % Override Beschleunigung/Verzögerung
bis	
39	90 % Override Beschleunigung/Verzögerung

Die Veränderung des Beschleunigungs-Overrides im Programm verhindert den fliegenden Satzwechsel. Daraus folgt, daß im vorhergehenden Satz G60-Verhalten erzwungen wird.

Die Abwahl des Beschleunigungs-Overrides erfolgt bei:

- Betriebsartenwechsel
- Rücksetzen der Achse durch Restart (Einzelkommando)
- Programmwechsel und Programmende

Werkzeugkorrektur (WZK) G43, G44

Mit der Werkzeugkorrektur besteht die Möglichkeit, ein vorhandenes Bearbeitungsprogramm auch nach Änderung der Werkzeugmaße weiter zu verwenden.

Die Anwahl der Werkzeugkorrektur erfolgt durch G43 bzw. G44 und der Werkzeugkorrekturnummer D1...D20. Die Abwahl der Werkzeugkorrektur erfolgt durch G43 bzw. G44 und der Werkzeugkorrekturnummer D0.

Es stehen insgesamt 20 Werkzeug-Korrekturspeicher und Werkzeug-Verschleißspeicher zur Verfügung. Die Werte werden über den Datenbaustein ”Werkzeugkorrekturdaten” in die Baugruppe geladen und remanent gespeichert. Die Berücksichtigung der Werkzeugkorrektur erfolgt sowohl bei An-, Um- und Abwahl erst bei der folgenden Positionierung.

Eine angewählte Werkzeugkorrektur bleibt solange erhalten, bis sie entweder abgewählt oder durch eine neue ersetzt wird. Ebenfalls bewirkt ein Betriebsartenwechsel, Programmwechsel und Programmende die Abwahl der Werkzeugkorrektur.

Varianten der Werkzeugkorrektur

Die Werkzeugkorrektur setzt sich aus zwei Korrekturwert-Komponenten zusammen:

- Werkzeug-Längenkorrektur

  Unter Werkzeug-Längenkorrektur ist die tatsächliche Werkzeuglänge vom Werkzeug-Nullpunkt bis zur Werkzeugspitze zu verstehen.

- Werkzeug-Längenverschleiß

  Mittels des Werkzeug-Längenverschleißes kann die Werkzeug-Längenveränderung in Folge eines Verschleißes auf zwei Arten kompensiert werden:

  absolut: Festlegung eines festen Verschleißwertes

  additiv: Zum aktuellen Inhalt des Werkzeug-Längenverschleißes wird ein ”Offsetwert” addiert.

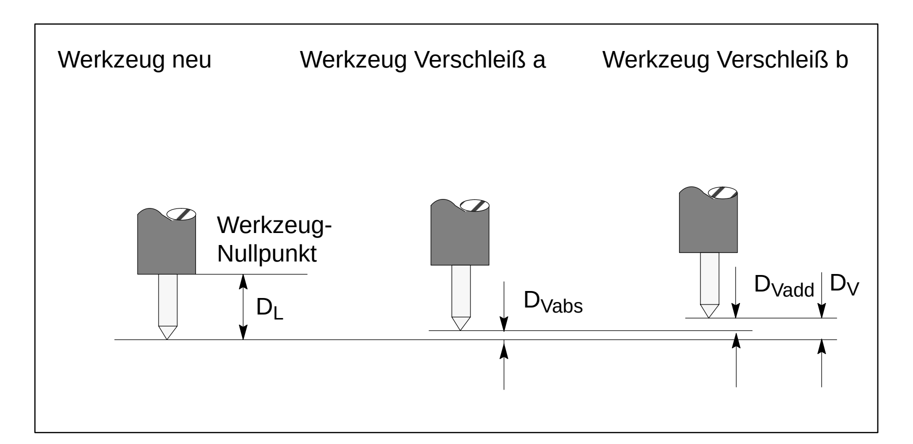


Bild 10-4 Werkzeugkorrektur

Erläuterungen zum Bild:

Die Werkzeugkorrektur setzt sich somit aus Werkzeug-Längenkorrektur und Werkzeug-Längenverschleiß zusammen:

$D = D_L – D_V$

$D_V = D_{Vabs} + D_{Vadd}$

D – Werkzeugkorrektur
D_L – Werkzeug-Längenkorrektur (positiv oder negativ)
D_V – Werkzeug-Längenverschleiß (positiv oder negativ)
D_{Vabs} – Verschleiß absolut (positiv oder negativ)
D_{Vabb} – Verschleiß additiv (positiv oder negativ)

Richtung der Werkzeugkorrektur

Mit den Funktionen G44 (–) und G43 (+) wird der Positionswert in der Form korrigiert, daß die Werkzeugspitze die programmierte Sollposition erreicht.

- **Werkzeugkorrektur negativ G44**

  In der Regel zeigt das Werkzeug in negativer Richtung auf das Werkstück. Mit der Zustellung wird der Positionswert (Verfahrweg) kleiner.

  Bezogen auf das Meßsystem wird somit folgende Position angefahren:

  $X_{ms} = X_{soll} + (D)$

  X_{ms} – Position des Meßsystems
  X_{soll} – programmierte Sollposition
  D – Werkzeugkorrektur

- **Werkzeugkorrektur positiv G43**

  Mit der Zustellung wird der Positionswert (Verfahrweg) größer. Die Korrektur des Positionswertes erfolgt durch:

  $X_{ms} = X_{soll} - (D)$

Um eine Werkzeugkorrektur im Verfahrsatz programmieren zu können, muß mindestens die Werkzeug-Längenkorrektur eingegeben werden. Soll trotz Anwahl keine Korrektur verrechnet werden, müssen Werkzeug-Längenkorrektur und Werkzeug-Längenverschleiß mit 0 vorgegeben werden.

Das Löschen eines Werkzeug-Längenverschleißes erfolgt durch die absolute Eingabe von 0.

Position X

Positionen können mit negativen bzw. positiven Vorzeichen eingegeben werden. Bei der Eingabe von positiven Werten kann die Angabe des Vorzeichens entfallen.

Benennung	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheit
Position	– 1 000 000 000	+ 1 000 000 000	MSR laut MD7

Geschwindigkeit F

Die eingegebene Geschwindigkeit wird mit dem Override verrechnet. Wird der Geschwindigkeitswert zahlenmäßig größer als die max. zulässige Geschwindigkeit, so erfolgt eine Begrenzung auf die Größe des Maschinendatums. Die Geschwindigkeiten sind selbsthaltend und müssen nur bei einer Änderung neu eingegeben werden.

Benennung	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze	Einheit
Geschwindigkeit	10	500 000 000	MSR lt. MD7/min

M-Funktionen

Es können max. drei M-Funktionen in einem Verfahrsatz programmiert werden, wobei M1, M2 und M3 beliebig belegt werden können. Die Ausgabereihenfolge der M-Funktion ist immer M1→M2→M3 (Erläuterungen zur Ausgabe siehe Kapitel 9.1).

Nachfolgendes Bild zeigt Ihnen ein Beispiel dazu.

/	N	G1	G2	G3	X/t	F	M1	M2	M3	D
	10	90	34	43	100 000	400 00	10	11	12	1

Tabelle 10-2 M-Funktionen

M-Nr.	M-Funktion	M-Funktions-gruppe
0	Halt am Satzende	1, 2, 3
2, 30	Programmende	
1, 3...17	Anwenderfunktionen	
18	Endlosschleife (Sprung zum Programmanfang)	
19...29, 31...96	Anwenderfunktionen	
97, 98	Änderungssignal als digitaler Ausgang programmierbar	
99	Anwenderfunktionen	

M0, M2, M18 und M30 werden immer am Ende der Verfahrbewegung ausgegeben.

M0, M2, M18 und M30 in einem Satz schließen sich gegenseitig aus.

Halt am Satzende M0

Wird in einem Verfahrsatz als M-Funktion die M-Nr. 0 programmiert, so wird bei Abarbeitung des Verfahrsatzes am Satzende angehalten und M0 ausgegeben. Erst eine erneute START-Flanke bewirkt eine Fortsetzung des Verfahrprogrammes.

Programmende M2, M30

Werden M2 oder M30 in einem Satz programmiert, so erfolgt nach dem Positionieren die Ausgabe der M-Funktion mit anschließenden Programmstop und ein Sprung zum Programmanfang. Mit der Startflanke kann das Programm wieder gestartet werden. M2 bzw. M30 ist stets die letzte Ausgabe im Satz.

Ist das Programm als Unterprogramm aufgerufen, erfolgt der Sprung ins Hauptprogramm. In diesem Fall werden M2 bzw. M30 nicht ausgegeben.

Endlosschleife M18

M18 wird stets als letzte M-Funktion im Satz ausgegeben.

Es werden folgende zwei Fälle unterschieden:

- Die M-Funktion M18 wird wie jede andere M-Funktion ausgegeben. Erst nach vollständiger Abarbeitung des Satzes (einschließlich M18) erfolgt ein Rücksprung an den Programmanfang.
- Wird die M-Funktion M18 allein im letzten Satz eines Verfahrprogrammes programmiert, so erfolgt keine Ausgabe der M-Funktion, sondern die Achse führt einen sofortigen Rücksprung an den Programmmanfang durch.

Änderungssignal als dig. Ausgang M97, M98

Ist M97 oder M98 in einem Satz programmiert, so erfolgt die M-Funktionsausgabe über die digitalen Ausgänge entsprechend Eintrag im Maschinendatum MD35 analog den Rückmeldesignalen.

Werkzeugkorrekturnummer D

Es stehen 20 Werkzeugkorrekturnummer (D1...D20) zur Verfügung. D0 bewirkt zusammen mit G43 oder G44 eine Abwahl der Werkzeugkorrektur. Die Korrekturwerte müssen vorher in die Baugruppe geladen werden. Nicht vereinbarte Korrekturwerte haben den Wert 0.

Unterprogrammaufruf P, L

Ein Satz mit Unterprogrammaufruf (P ist ”Anzahl der Aufrufe”, L ist ”Programmnummer”) darf keine weiteren Informationen enthalten.

Benennung	untere Eingabegrenze	obere Eingabegrenze
P = Anzahl Unterprogrammaufruf	1	250

10.2 Ablauf von Programmen und Bearbeitungsrichtung

Bearbeitung vorwärts

In der Regel werden die Programme in aufsteigender Satznummer bearbeitet.

Bearbeitung rückwärts

Werden Programme rückwärts bearbeitet, ist bei der Programmierung die Wirkung der Befehle zu beachten:

- Befehle sind selbsthaltend (G90, G91, G60, G64, G30...G39)
- aktive Werkzeugkorrektur (G43, G44, D0...D20)
- Koordinatensystem-Änderung über G87, G88, G89

Aus diesen Gründen kann sich eine Vorwärtsbearbeitung von der Rückwärtsbearbeitung in Geometrie und Satzübergangsverhalten unterscheiden.

10.3 Satzübergänge

Übersicht

Dieses Kapitel beschreibt den Einfluß von bestimmten Befehlen an Satzübergängen.

Genauhalt G60

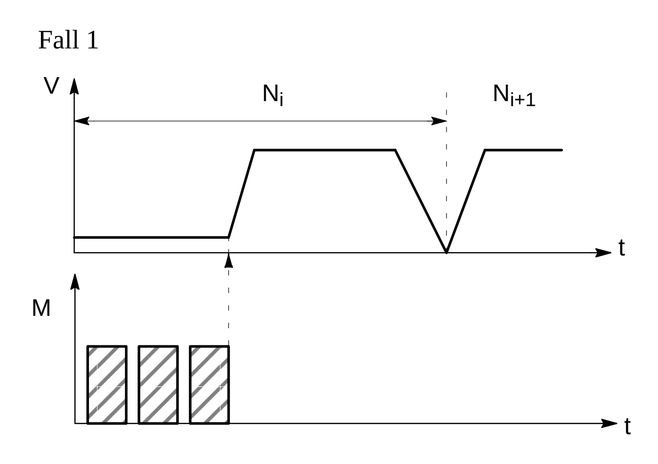
Der G60-Betrieb wird mit G50, G88 bis G89 (erzwingen fliegender Satzwechsel) überlagert.

Die Satzweiterschaltung erfolgt mit Erreichen des Zielbereiches.

Einfluß von M-Funktionen laut Maschinendatum MD32.

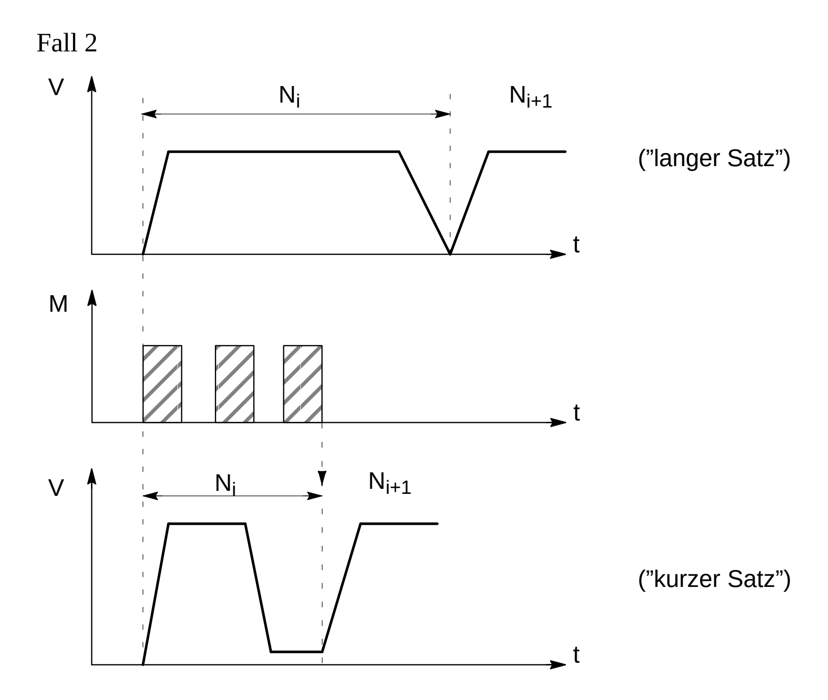
Ausgabe der M-Funktion vor der Positionierung

Fall 1



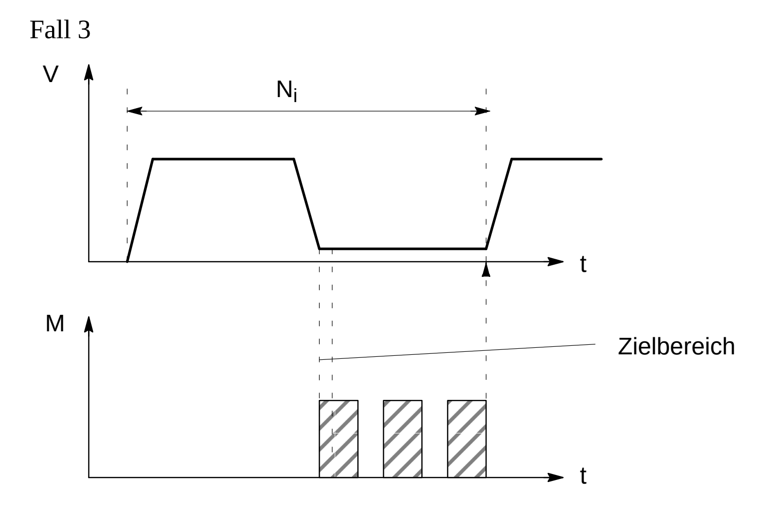
Ausgabe der M-Funktion während Positionierung

Fall 2



Ausgabe der M-Funktion nach der Positionierung

Fall 3



Fliegender Satzwechsel G64 (Standardfall)

Der Wechsel von einem Verfahrsatz auf den nächsten erfolgt ohne Anhalten der Achse.

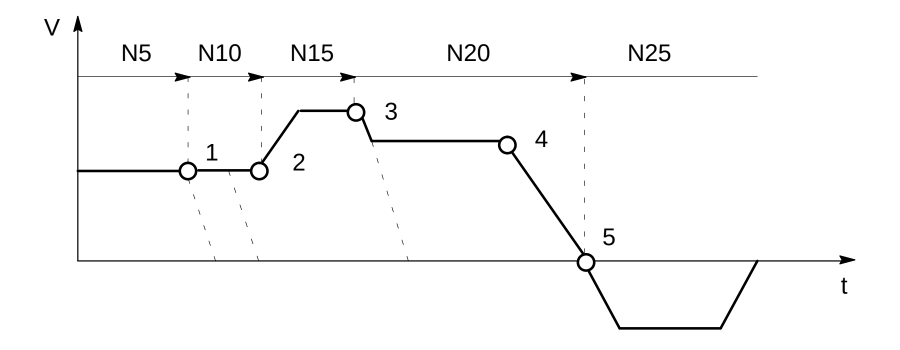
Die Beschleunigungs- und Bremsfunktion wird bei programmierter G64-Funktion satzübergreifend berechnet. Die Anzahl der vorausschauend verarbeiteten Sätze beträgt drei.

Die Vorschubänderung beim Satzwechsel erfolgt derart, daß im Wegabschnitt eines Satzes nie eine höhere Geschwindigkeit aus einem ”Nachbarsatzes” wirksam wird bzw. bleibt. Das heißt, eine Beschleunigung beginnt am Anfangspunkt des Satzes, während eine Verzögerung auf eine niedrigere Geschwindigkeit eines Folgesatzes wie bei G60 eingeleitet wird. Bei Erreichen der Geschwindigkeit des Folgesatzes wird der Restweg des aktuellen Satzes mit dem Vorschub des Folgesatzes verfahren.

Programmbeispiel (Standardfall)

Nachfolgendes Bild zeigt Ihnen ein Programmbeispiel mit Programmablauf.

/	N	G1	G2	G3	X/t	F	M1	M2	M3	D
	5	90		64	10 000	100 00				
	10				20 000					
	15				30 000	200 00				
	20				40 000	150 00				
	25			64	30 000	100 00				



1 – Im Bremseinsatzpunkt von N5 wird der Satz N10 gestartet.

2 – Im Bremseinsatzpunkt von N10 wird N15 gestartet. Mit Erreichen der Sollposition von N10 erfolgt die Beschleunigung auf die höhere Verfahrgeschwindigkeit.

3 – Im Bremseinsatzpunkt von N15 wird N20 mit einer niedrigeren Verfahrgeschwindigkeit gestartet.

4 – Bei Verfahr-Richtungswechsel bremst die Achse ab bis zum Stillstand und wartet bis der Istwert des Gebers den Zielbereich erreicht hat.

5 – Mit Erreichen des Zielbereiches erfolgt die Beschleunigung in die Gegenrichtung auf die Verfahrgeschwindigkeit des neuen Satzes.

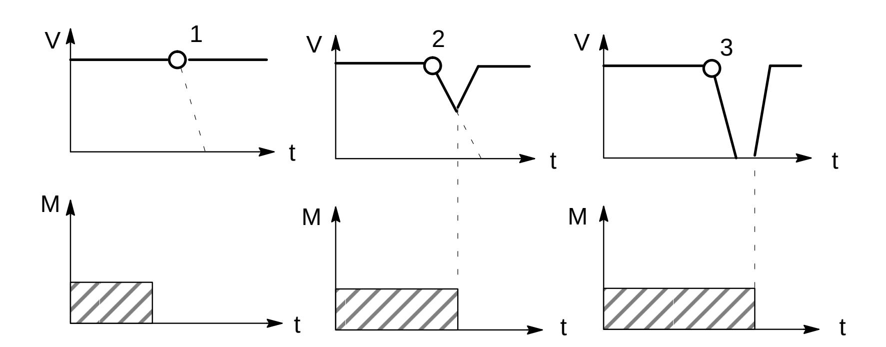
Um eine Position korrekt anfahren zu können, muß die Achse den Bremseinsatzpunkt berechnen. Die für die Berechnung relevanten Größen sind hierzu der Restverfahrweg, der Verzögerungswert und die aktuelle Verfahrgeschwindigkeit.

Der Bremseinsatzpunkt ist gleichzeitig der frühest mögliche Satzwechselzeitpunkt.

Fliegender Satzwechsel G64 (verzögern)

Es gibt verschiedene Bedingungen, die den fliegenden Satzwechsel verzögern oder verhindern. Dabei muß unterschieden werden, ob der fliegende Satzwechsel bewußt unterbunden wird, oder die gewählte Funktion den fliegenden Satzwechsel nicht zuläßt.

- Unterbinden des fliegenden Satzwechsels
  - Durch die Wegnahme des Steuersignales Einlesefreigabe wird die Programmbearbeitung am Ende des aktuellen Satzes angehalten. Für eine Fortsetzung des Programmes muß die neuerlich gegeben werden.
  - Durch die Ausgabe der M-Funktion vor bzw. nach der Positionierung.
  - Durch die M-Funktion M0 (Halt am Satzende). Für die Programmfortsetzung muß das Steuersignal START neuerlich gesetzt werden.
  - Durch einen Satz mit Verweilzeit.
  - Durch Programmabarbeitung in der Betriebsart Automatik/Einzelsatz. Jeder Satz muß einzeln mit aktiviert werden.
  - Änderung des Beschleunigungs-Overrides
- Funktionen, die selbst den fliegenden Satzwechsel verhindern.
  - M-Funktionen (während der Positionierung)



1 – Da im Bremseinsatzpunkt die M-Ausgabe abgeschlossen ist, erfolgt ein fliegender Satzwechsel.

2 – Im Bremseinsatzpunkt ist die M-Ausgabe noch nicht abgeschlossen. Die Achse beginnt zu bremsen. Mit dem Ende der M-Ausgabe startet die Achse durch (fliegender Übergang aus der Verzögerungsrampe in die Beschleunigungsrampe).

3 – Die Achse kommt zum völligen Stillstand und wartet auf das Ende der M-Ausgabe.

Einfluß von M-Fkt. auf den fliegenden Wechsel

Mittels Maschinendaten läßt sich der Ausgabezeitpunkt von M-Funktionen festlegen:

- M-Funktionsausgabe vor oder nach der Positionierung bei Satzwechsel

  Die M-Funktionsausgabe und Positionierung wechseln sich ab.

  – M-Funktionsausgabe vor Positionierung bewirken im vorangehenden Satz Genauhaltverhalten.

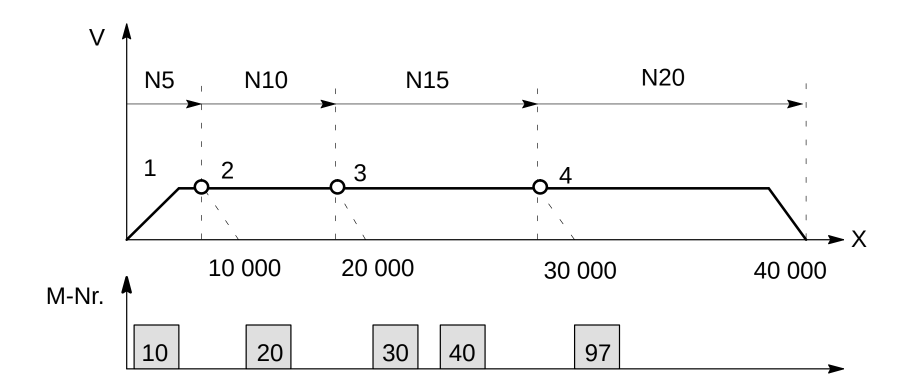
  – M-Funktionsausgabe nach der Positionierung bewirken im Satz Genauhaltverhalten.

- M-Funktionsausgabe während der Positionierung

  Die M-Funktionsausgabe und Positionierung erfolgen gleichzeitig.

  Nachfolgendes Bild zeigt Ihnen ein Programmbeispiel mit M-Funktionsausgabe “während der Positionierung”.

/	N	G1	G2	G3	X/t	F	M1	M2	M3	D
	5	90			10 000	100 00	10			
	10				20 000		20			
	15				30 000	200 00	30	40		
	20			60	40 000	150 00			97	



1 – Die Ausgabe von M10 ist **nicht** wegabhängig, da keine relevante Position für die wegabhängige M-Funktion vorliegt.

2 – Mit dem Satzwechsel von N5 auf N10 wird die Ausgabe vorbereitet. Die Ausgabe der M-Funktion erfolgt aber erst dann, wenn die Istposition die programmierte Position von N5 erreicht hat.

3 – Sind in einem Verfahrsatz zwei M-Funktionen programmiert, so wird die erste M-Funktion wegabhängig und die zweite M-Funktion anschließend ausgegeben.

4 – Das Änderungssignal für M97 bzw. M98 wird bei G64 Satzübergang ausgegeben (digitale Ausgabe), wenn die Istposition die programmierte Position des Satzes erreicht hat. Die Istposition läuft der Sollposition (Differenz = Nachlaufweg) hinterher.

Fehlerbehandlung

11

Übersicht

Die FM 453 bietet eine Diagnose für:

- Peripherie
- Baugruppenprozesse

Dieses Kapitel ”Fehlerbehandlung” beschreibt die Fehlerarten, ihre Ursache, Wirkung und Behebung.

Fehler lokalisieren

Die FM 453 unterscheidet nach

- Fehlern, die einen Diagnosealarm in der CPU auslösen und
- Fehlern, die die Baugruppe über die Rückmeldesignale meldet.

Bei Diagnosealarm leuchten zusätzlich STATUS-LEDs.

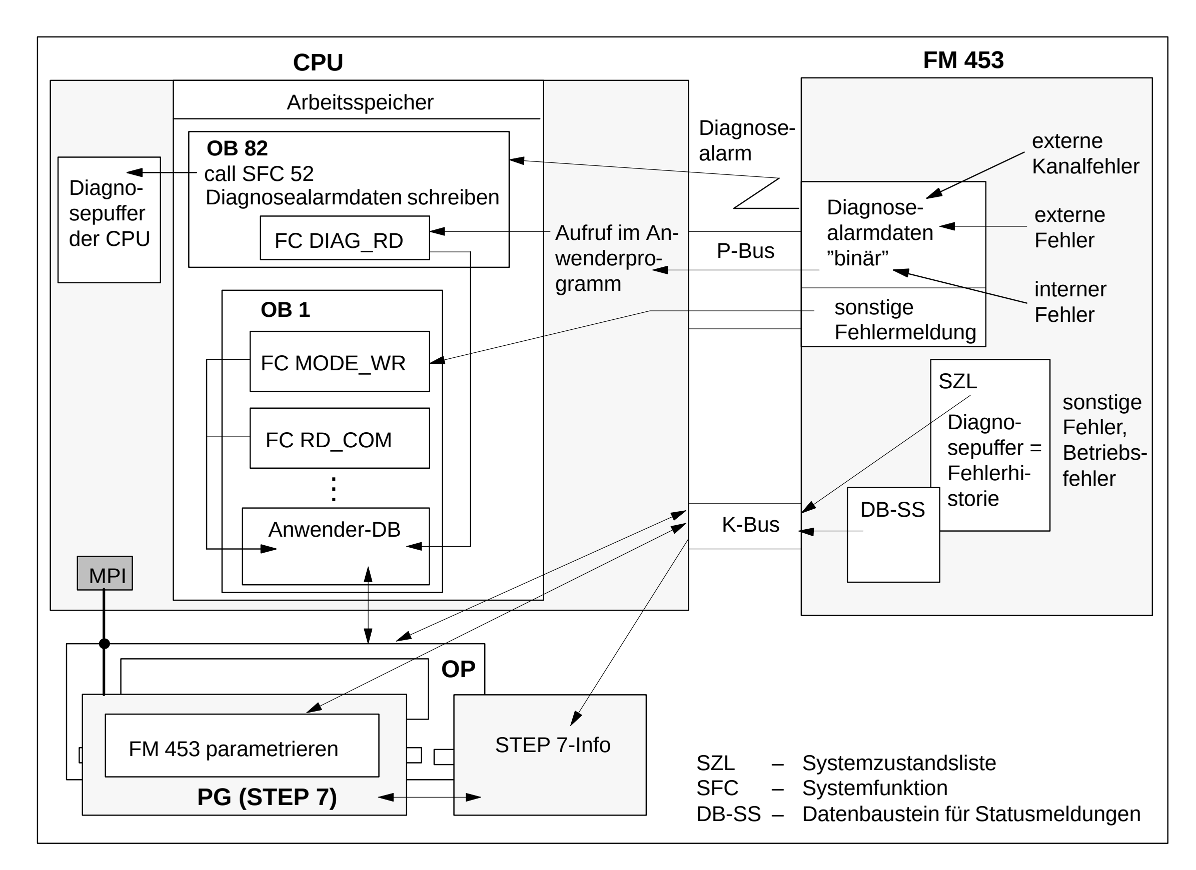


Bild 11-1 Übersicht Diagnose/Fehler

Fehler programmtechnisch auswerten

Wie Sie diagnosefähige Baugruppen in Ihr Anwenderprogramm einbinden und die Diagnosemeldungen programmtechnisch auswerten ist in den folgenden Handbüchern beschrieben:

- Programmierhandbuch *Systemsoftware für S7-300/400; Programmentwurf* (OB-Typen, Diagnosealarm OB 82)
- Referenzhandbuch *Systemsoftware für S7-300/400; System- und Standardfunktionen*

Die grundsätzliche Beschreibung des Diagnosesystems der S7-400 ist beschrieben im Benutzerhandbuch *Basissoftware für S7 und M7, STEP 7*.

Kapitelübersicht

11.1 Fehlerklasse und Reaktionen der Baugruppe

Übersicht

Die FM 453 enthält Überwachungen, die während des Anlaufes oder im laufenden Betrieb wirksam sind. Dabei auftretende Fehler werden dem System und dem Anwenderprogramm mitgeteilt.

In der folgenden Tabelle sind die Fehlerklassen und ihre Bedeutung aufgeführt.

Tabelle 11-1 Übersicht Fehlerklassen

Meldung	Fehlerklasse	Reaktion	Bedeutung
Diagnose-alarm	interne Fehler	Alles AUS	... sind Hardwarefehler der Baugruppe, die durch Diagnoseroutinen festgestellt werden (z. B. Speicherfehler). (siehe Kap. 6.4 Diagnosealarmdaten und Fehlerliste Tab. 11-4)
	externe Fehler		... sind Fehler, die durch fehlerhaften Anschluß der Baugruppe entstehen können (z. B. Frontstecker fehlt). (siehe Kap. 6.4 Diagnosealarmdaten und Fehlerliste Tab. 11-4)
	externe Kanalfehler		... sind Meßsystemfehler oder Fehler, die durch den Anschluß der digitalen Ausgänge oder im Betrieb (Betriebsfehler) der FM 453 entstehen können (z. B. Kabelbruch Inkrementalgeber). (siehe Kap. 6.4 Diagnosealarmdaten und Fehlerliste Tab. 11-4 und 11-5)
Rückmelde-signale	Bedien- und Fahrfehler	Vorschub STOP	... sind Fehler (allgemeineBedien- und Fahrfehler), die beim ”Betreiben” der FM 453 auftreten können (z. B. Richtungssignale R+ und R– gleichzeitig gesetzt, siehe Fehlerliste Tabelle 11-6 und 11-7).
	Datenfehler	Warnung!	... sind Fehler (Daten-, Maschinendaten- und Verfahrprogrammfehler), die beim Interpretieren von falschen Daten erkannt werden (siehe Fehlerliste Tabelle 11-8).

Fehlerreaktion

Jede Fehlermeldung löst intern eine entsprechende Reaktion aus.

Tabelle 11-2 Übersicht interne Reaktionen

Fehlerreaktion	Bedeutung
Alles AUS	• Bewegungsstop über Stellsignalrampe (MD45) • digitale Ausgänge abschalten • Abschaltung der Reglerfreigabe • SYN wird gelöscht • kein neuer Fahrauftrag möglich
Vorschub STOP	• Bewegungsstop durch geregeltes Abbremsen • Fahrauftrag wird abgebrochen und beendet. • Meßwerterfassung und Lageregelung werden fortgesetzt. • kein neuer Fahrauftrag möglich
Warnung	• nur Meldung • Bewegung bzw. Steuerung der Achsen werden nicht beeinflußt

11.2 Fehlermeldungen

Übersicht

Es gibt folgende Möglichkeiten die Fehler der FM 453 zu lokalisieren:

- Fehleranzeigen durch LEDs
- Fehlermeldungen an das System und an das Anwenderprogramm (AWP)

11.2.1 Fehleranzeigen durch LEDs

Status- und Fehleranzeigen

Die FM 453 hat folgende Status- und Fehleranzeigen:

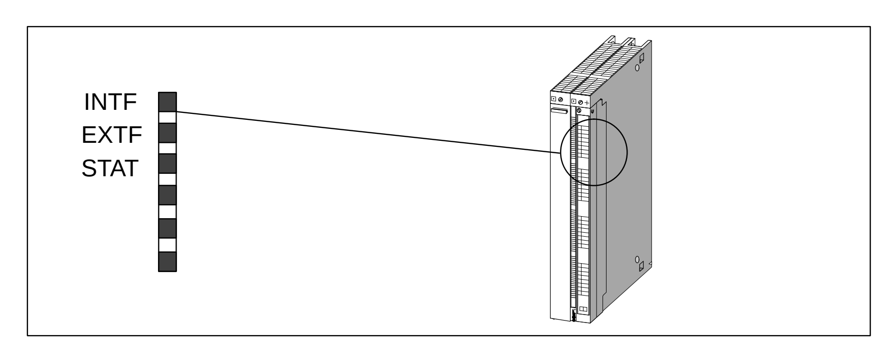


Bild 11-2 Status- und Fehleranzeigen der FM 453

Bedeutung der Status- und Fehleranzeigen

Die Status- und Fehleranzeigen sind in der Reihenfolge erläutert, wie sie auf der FM 453 angeordnet sind.

Tabelle 11-3 Status- und Fehleranzeigen

Anzeige	Bedeutung	Erläuterungen
INTF (rot) LED – EIN	Sammelfehler für interne Fehler	Diese LED zeigt einen Fehlerzustand der FM 453 an: Diagnosealarm (interner Fehler) Zur Beseitigung des Fehlers siehe Fehlerliste Tab. 11-4
EXTF (rot) LED – EIN	Sammelfehler für externe Fehler	Diese LED zeigt einen externen (Kanal)- Fehler an. Diagnosealarm (externer Fehler oder externer Kanalfehler) Zur Beseitigung des Fehlers siehe Fehlerliste Tab. 11-4
STAT (gelb) LED – EIN LED – blinkt	Diagnose	Diese LED zeigt verschiedene Statuszustände (Blinken) an. Diagnosealarm (externer Fehler oder externer Kanalfehler) Zur Beseitigung des Fehlers siehe Fehlerliste Tab. 11-4. Das Blinken dieser LED, bei gleichzeitig aktivierter LED ”INFT”, zeigt einen Systemfehler an. Sollte dies der Fall sein, so wenden Sie sich bitte an die zuständige Vertriebsabteilung, wobei die genauen Umstände, die zum Fehler führten, von großer Wichtigkeit sind.

11.2.2 Diagnosealarm

Übersicht

Interne Fehler, externe Fehler und externe Kanalfehler werden dem System, falls alarmfähig, über Diagnosealarme mitgeteilt (siehe Diagnosealarmdaten Tabelle 11-4). Voraussetzung ist, die Diagnosealarmmeldung wurde bei der Konfiguration (siehe Kapitel 5.2) aktiviert. Falls das System nicht alarmfähig ist, können die Diagnosealarmdaten mit FC 6 zyklisch ausgelesen werden.

Die Diagnosealarme werden durch Setzen der entsprechenden Byte-.Bit-Nr. identifiziert (siehe Diagnosealarmdaten Kapitel 6.4) und enthalten die Meldung für alle drei Kanäle.

Fehlerklasse	Codierung	Meldung
interner Fehler	Byte-.Bit-Nr. 0.1 Sammelfehler Byte 2, 3	LED ”INF”
externe Fehler	Byte-.Bit-Nr. 0.2	LED ”EXTF” und ”STAT”
externe Kanalfehler	Byte-.Bit-Nr. 0.2, 0.3 Sammelfehler Byte 8	LED ”EXTF” und ”STAT”

Die in der Fehlerklasse ”externe Kanalfehler” enthaltenen Betriebsfehler sind nochmals spezifiziert und werden im Datensatz 164/199/234 bzw. Diagnosepuffer hinterlegt.

Ein Diagnosealarm wird ”kommend” und ”gehend” von der FM 453 gemeldet.

<table>
<tr><th colspan="6">Diagnosealarm</th></tr>
<tr><td colspan="4">Meldung an die CPU (vorausgesetzt: Alarmmeldung aktiviert (siehe Kap. 5.2)</td><td rowspan="5">Meldung im Bild “Fehlerauswertung” von “FM 453 parametrieren”
Menü: Test ▸ Fehlerauswertung</td><td rowspan="5">Eintrag im Diagnosepuffer</td></tr>
<tr><td rowspan="3">kein OB 82 vorhanden → CPU geht in STOP</td><td colspan="2">OB 82</td><td>OB 1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Eintrag der Diagnoseinformation in den Diagnosepuffer der CPU (4Byte) mit call SFC 52</td><td>Eintrag der Diagnoseinformation in den AW-DB ab Adr. 72 mit Aufruf des FC 4</td><td>Aufruf FC 6</td></tr>
<tr><td colspan="2">wenn Betriebsfehler:
(Adr. im AW-DB 80.7/82.7/84.7)
weitere Fehlerspezifikation durch Auslesen des DS 164/199/234 im OB 1</td></tr>
</table>

Alarmquittierung

Soll nach Diagnosealarm weitergearbeitet werden, dann muß nach Fehlerbeseitigung der Diagnosealarm mit Restart (siehe Schreibauftrag-Nr. 11 Kapitel 6.2.1 und 9.3.3) im entsprechenden Kanal quittiert werden.

Interne Fehler sind nicht quittierbar. Externe Fehler sind selbstquittierend.

11.2.3 Fehlermeldung über Rückmeldesignale

Übersicht

Bedienfehler/Fahrfehler [BF/FS] und Datenfehler/Maschinendatenfehler/Verfahrprogrammfehler [DF], werden über Rückmeldesignale (Aufruf des FC 2) dem Anwender mitgeteilt. Die Fehlerspezifikation ist in Form einer Fehlernummer (siehe Fehlerliste Tabelle 11-6...11-8) im entsprechenden Datensatz (DS 162/197/232 und DS 163/198/233) hinterlegt.

Rückmeldesignale [BF/FS] und [DF] (Sammelfehlermeldungen)		
Fehlerspezifikation ...		
... im Anwenderprogramm (falls nötig)	... PG/PC	
Auslesen des DS 162 für Kanal 1, DS 197 für Kanal 2, DS 232 für Kanal 3 bei (BF/FS) bzw. Auslesen des DS 163 für Kanal 1, DS 198 für Kanal 2, DS 233 für Kanal 3 (bei DF)	Meldung im Bild “Fehlerauswertung” von “FM 453 parametrieren” Menü: **Test** ▶ **Fehlerauswertung**	im Diagnosepuffers

Fehlerquittierung

Setzen/Löschen des Steuersignales [BFQ/FSQ]
bzw.
bei Meldung [DF] → Schreiben eines neuen Schreibauftrages

Hinweis

Fehlerhafte Daten werden nicht übernommen. Die ursprünglichen Daten bleiben erhalten.

Meldung der Fehlernummer

Ist eine spezifische Fehlerauswertung im Anwenderprogramm nötig, so sind die Fehlernummern über Aufruf der entsprechenden Systemfunktion (SFC 59 siehe Referenzhandbuch *Standard- und Systemfunktionen*) auslesbar (siehe Kapitel 6.7, Anwenderbeispiele, Beispiel 2).

Datensätze:

- Bedien- und Fahrfehler
  DS 162 für Kanal 1
  DS 197 für Kanal 2
  DS 232 für Kanal 3
- allgemeine Daten-, Maschinendaten- und Verfahrprogrammfehler
  DS 163 für Kanal 1
  DS 198 für Kanal 2
  DS 233 für Kanal 3
- Betriebsfehler
  DS 164 für Kanal 1
  DS 199 für Kanal 2
  DS 234 für Kanal 3

DS	Aufbau Datensatz	Bedeutung	
162 163 164	2 Byte Fehlernummer	DEKL	DENR
	2 x 1 Byte frei	frei	frei

Die Fehler werden durch die Detailereignisklasse (DEKL) und durch die Detailereignisnummer (DENR) identifiziert.

Bei den Betriebsfehlern in der Fehlerklasse ”externer Kanalfehler” erscheint die Meldung über die Bit-Kombination **0.0, 0.2, 0.3, 8.7, 10.7, 12.7** als Diagnosealarm (siehe Kapitel 6.4) und zusätzlich als DEKL und DENR.

Fehlertechnologieklasse	DEKL	DENR	Meldung
Betriebsfehler	1	1...n	Diagnosealarm
Bedienfehler	2	1...n	Rückmeldesignale
Fahrfehler	3	1...n	Rückmeldesignale
Datenfehler	4	1...n	Rückmeldesignale oder Datenbaustein
Maschinendatenfehler	5	1...n	
Verfahrprogrammfehler	8	1...n	

11.2.4 Meldung im Datenbaustein

Übersicht

Bei Direktzugriff auf DBs (z. B. mittels OP) ist nachfolgendes zu beachten.

Werden Datenfehler/Maschinendatenfehler/Verfahrprogrammfehler, beim Schreiben von Parametern in den Datenbaustein erkannt (z. B. im Parametriertool), erfolgt die Meldung durch Ablegen einer Fehlermeldung im Datenbaustein. Die Fehlerspezifikation ist in Form einer Fehlernummer im entsprechenden Datenbaustein hinterlegt (siehe Fehlerliste Tabelle 11-8). Die Fehlermeldung erfolgt bei jedem Schreiben in den Datenbaustein bis die Ursache beseitigt wurde.

Es wird empfohlen, nach jedem Schreiben die Fehlermeldung abzufragen.

11.2.5 Diagnosepuffer ansehen (PG/PC)

Übersicht

Im Diagnosepuffer werden die letzten fünf Fehlermeldungen hinterlegt.

Sie gehen wie folgt vor:

1. Öffnen Sie im **S7-SIMATIC-Manager** Ihr Projekt.
2. Wählen Sie das Menü **Ansicht** ▸ **Online.**
3. Im geöffneten Dialog wählen Sie die FM 453 aus und selektieren das dazugehörige Programm.
4. Über das Menü **Zielsystem** ▸ **Baugruppenzustand** können Sie den Diagnosepuffer ansehen.

11.3 Fehlerlisten

Hinweis

Beachten Sie in den nachfolgenden Tabellen:

Unter “Wirkung” beschriebene Baugruppenreaktion betrifft die fehlerspezifische Baugruppenreaktion. Bei jedem Fehler tritt zusätzlich die Fehlerreaktion nach Tabelle 11-2 ein.

11.3.1 Diagnosealarme

Übersicht

Die Diagnosealarme sind in den Tabellen 11-4, 11-5 nach der Fehlerklasse aufgelistet.

Tabelle 11-4 Diagnosealarm

Byte. Bit	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Meldung/ Anzeige
0.1	**interne Fehler**	**Fehlerreaktion: ”Alles AUS” lt. Tabelle 11-2**	
2.1 (8031)	**Kommunikationsstörung**		INTF EXTF STAT
	Ursache	MPI/K-Bus-Kommunikation gestört, Störung durch unbekannten Vorgang	
	Wirkung		
	Behebung	• Anschluß überprüfen • PG/CPU überprüfen • BG Aus-/Einschalten • Baugruppe tauschen	
2.3 (8033)	**interne Zeitüberwachung (Watch-Dog)**		
	Ursache	• starke Störeinflüsse auf die FM 453 • Fehler in der FM 453	
	Wirkung	• Abschaltung der gesamten FM 453 • LED-Anzeigen: INTF: EIN STAT: Blinkzyklus	
	Behebung	• Beseitigung von Störeinflüssen • Die Fehler sollten bei Beachtung des vorliegenden Handbuches nicht auftreten. Sollte dies doch der Fall sein, so wenden Sie sich bitte an die zuständige Vertriebsabteilung, wobei die genauen Umstände, die zum Fehler führten, von großer Wichtigkeit sind. • Tauschen der FM 453	

Hinweis: (xxxx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise im Diagnosepuffer

Tabelle 11-4 Diagnosealarm, Fortsetzung

Byte. Bit	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Meldung/ Anzeige
0.1	**interne Fehler**	**Fehlerreaktion: ”Alles AUS” lt. Tabelle 11-2**	
2.4 (8034)	**Baugruppeninterne Versorgungsspannung ausgefallen**		INTF EXTF STAT
	Ursache	• extremer Spannungseinbruch • Stromversorgung der FM 453 defekt	
	Wirkung	Abschaltung der gesamtenFM 453	
	Behebung	• Spannungsanschluß der FM 453 überprüfen • bei defekter Stromversorgung der FM 453, Tauschen der FM 453	
3.2 (8042)	**FEPROM-Fehler**		
	Ursache	Speicher für Firmware-Code defekt	
	Wirkung		
	Behebung	Tauschen der FM 453	
3.3 (8043)	**RAM-Fehler**		
	Ursache	• defekter Datenspeicher RAM • defekter Datenspeicher Flash-EPROM	
	Wirkung		
	Behebung	Tauschen der FM 453	
3.6 (8046)	**Prozeßalarm verloren**		
	Ursache	• Ein Prozeßalarmereignis wurde von der FM 453 erkannt und kann nicht gemeldet werden, da das gleiche Ereignis noch nicht vom AWP/CPU quittiert wurde. • Störungen am Rückwandbus	
	Wirkung		
	Behebung	• OB40 in AWP einbinden • Bus-Anschluß der Baugruppe überprüfen • mit MD5 Prozeßalarm deaktivieren • BG Aus-/Einschalten	
0.2	**externe Fehler**	**Fehlerreaktion: ”Alles AUS” lt. Tabelle 11-2**	
0.5 (8005)	**Frontstecker fehlt**		INTF EXTF STAT
	Ursache	kein Frontstecker X1 auf der FM 453 vorhanden	
	Wirkung		
	Behebung	Frontstecker X1 stecken	

Hinweis: (xxxx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise im Diagnosepuffer

Tabelle 11-4 Diagnosealarm, Fortsetzung

Byte. Bit	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Meldung/ Anzeige
0.2, 0.3	**externe Kanalfehler**	**Fehlerreaktion : ”Alles AUS” lt. Tabelle 11-2**	
8.0 (8090) oder 10.0 (80B0) oder 12.0 (80D0)	**Kabelbruch Inkrementalgeber**		INTF ☐ EXTF ☐ STAT ☐
	Ursache	• Meßsystemkabel nicht gesteckt oder abgeschert • Geber ohne Quersignale • Anschlußbelegung falsch • Kabellänge zu groß	
	Wirkung		
	Behebung	• Geber und Meßsystemkabel kontrollieren • Grenzwerte einhalten • Überwachung kann mittels MD20 vorübergehend unter Verantwortung des Betreibers ausgeblendet werden.	
8.1 (8091) oder 10.1 (80B1) oder 12.1 (80D1)	**Fehler Absolutgeber**		
	Ursache	Der Telegrammverkehr zwischen FM 453 und dem Absolutgeber (SSI) ist fehlerhaft oder unterbrochen: • Meßsystemkabel nicht gesteckt oder abgeschert • unzulässiger Gebertyp, (nur lt. MD10 zulässig) • Geber falsch eingestellt (programmierbare Geber) • Telegrammlänge (MD13, MD14) falsch vorgegeben • Geber liefert fehlerhafte Werte • Störeinstreuung auf Meßsystemkabel • Baudrate zu hoch gewählt (MD15)	
	Wirkung		
	Behebung	• Geber und Meßsystemkabel kontrollieren • Überprüfung des Telegrammverkehrs zwischen Geber und FM 453 • Überwachung kann mittels MD20 vorübergehend unter Verantwortung des Betreibers ausgeblendet werden.	
8.2 (8092) oder 10.2 (80B2) oder 12.2 (80D1)	**Fehlimpulse Inkrementalgeber bzw. Nullmarke fehlt**		
	Ursache	• Geberüberwachung hat Fehlimpulse festgestellt • In der BA ”Referenzpunktfahrt” ist nach Verlassen des Referenzpunkt-schalters innerhalb einer Geberumdrehung keine Nullmarke gekommen. • Anzahl Impulse pro Geberumdrehung (MD13) falsch eingegeben • Geber defekt: liefert nicht die angegebene Impulszahl • fehlerhafte oder keine Nullmarke • Impulslänge der Nullmarke kleiner 1,25 µs • Einstreuungen auf das Meßsysstemkabel	
	Wirkung		
	Behebung	• MD13 korrekt eingeben • Geber und Meßsystemkabel kontrollieren • Grenzwerte einhalten • Schirmungs- und Erdungsvorschriften einhalten • Überwachung kann mittels MD20 vorübergehend unter Verantwortung des Betreibers ausgeblendet werden.	

Hinweis: (xxxx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise im Diagnosepuffer

Tabelle 11-4 Diagnosealarm, Fortsetzung

<table>
<tr><th>Byte.
Bit</th><th colspan="2">Fehlermeldung,
Fehleranalyse und Behebung</th><th>Meldung/
Anzeige</th></tr>
<tr><td colspan="4">0.2, 0.3 externe Kanalfehler Fehlerreaktion : ”Alles AUS” lt. Tabelle 11-2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">8.3
(8093)
oder
10.3
(80B3)
oder
12.3
(80D3)</td><td colspan="2">Spannungsüberwachung Geber</td><td rowspan="16">INTF
EXTF
STAT</td></tr>
<tr><td>Ursache</td><td>• DC 24 V Hilfsspannung für Geberversorgung am Frontstecker X1 fehlt
• Kurzschluß der Geberversorgung (5 V inkremental, 24 V SSI) im Kabel
• Ausfall der baugruppeninternen Geberversorgungs-Einheit</td></tr>
<tr><td>Wirkung</td><td></td></tr>
<tr><td>Behebung</td><td>• Kontrolle der Anschlüsse
• Tauschen der FM 453 falls DC 24 V (1L+/1M) und Geberkabel okay
• Überwachung kann mittels MD20 vorübergehend unter Verantwortung des Betreibers ausgeblendet werden.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">8.4
(8094)
oder
10.4
(80B4)
oder
12.4
(80D4)</td><td colspan="2">Spannungsüberwachung ±15 V</td></tr>
<tr><td>Ursache</td><td>Ausfall der baugruppeninternen ±15 V</td></tr>
<tr><td>Wirkung</td><td></td></tr>
<tr><td>Behebung</td><td>• Tauschen der FM 453
• Überwachung kann mittels MD20 vorübergehend unter Verantwortung des Betreibers ausgeblendet werden.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">8.5
(8095)
oder
10.5
(80B5)
oder
12.5
(80D5)</td><td colspan="2">Spannungsüberwachung digitale Ausgänge</td></tr>
<tr><td>Ursache</td><td>DC 24 V Hilfsspannung für digitale Ausgänge am Frontstecker X1 fehlt</td></tr>
<tr><td>Wirkung</td><td></td></tr>
<tr><td>Behebung</td><td>• Kontrolle der Anschlüsse
• Tauschen der FM 453 falls DC 24 V okay
• Überwachung kann mittels MD20 vorübergehend unter Verantwortung des Betreibers ausgeblendet werden.</td></tr>
<tr><td>8.7
(8097
oder
10.7
(80B7)
oder
12.7
(80D7)</td><td colspan="2">Betriebsfehler siehe Tabelle 11-5</td></tr>
</table>

Hinweis: (xxxx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise im Diagnosepuffer

Tabelle 11-5 Betriebsfehler

Kl.	Nr.	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Meldung/ Anzeige
Betriebsfehler		**Fehlerreaktion: ”Alles AUS” lt. Tabelle 11-2**		
1 (01)	**1 (01)**	**Softwareendschalter Anfang überfahren**		Diagnose-alarm
		Ursache	Endschalter überfahren: in BA ”Steuern” oder bei ”Nachführen”	
		Wirkung	• Die Endschalterposition wird um den benötigten Bremsweg überfahren. • Istwert setzen wird nicht ausgeführt.	
		Behebung	• Nach Quittierung des Fehlers ist das Wegfahren in den Arbeitsbereich möglich. • Wert Softwareendschalter ändern (MD21) • Endschalterüberwachung abschalten! (Bei ausgeschaltenen Endschaltern (MD21/22) werden die Fahrbereichsgrenzen durch die für die Endschalter maximal zulässigen Werte festgelegt).	
1 (01)	**2 (02)**	**Softwareendschalter Ende überfahren**		Diagnose-alarm
		Ursache	Endschalter überfahren: in BA ”Steuern” oder bei ”Nachführen”	
		Wirkung	• Die Endschalterposition wird um den benötigten Bremsweg überfahren. • Istwert setzen wird nicht ausgeführt.	
		Behebung	• Nach Quittierung des Fehlers ist das Wegfahren in den Arbeitsbereich möglich. • Wert Softwareendschalter ändern (MD22) • Endschalterüberwachung abschalten! (Bei ausgeschaltenen Endschaltern (MD21/22) werden die Fahrbereichsgrenzen durch die für die Endschalter maximal zulässigen Werte festgelegt).	
1 (01)	**3 (03)**	**Verfahrbereichsanfang überfahren**		Diagnose-alarm
		Ursache	Beim Fahren in der BA ”Steuern” und ausgeschalteten Softendlagen wurde der Verfahrbereichsanfang überfahren.	
		Wirkung	Die Verfahrbereichsgrenze wird um den benötigten Bremsweg überfahren.	
		Behebung	Nach Quittierung des Fehlers ist das Wegfahren in den Arbeitsbereich möglich.	
1 (01)	**4 (04)**	**Verfahrbereichsende überfahren**		Diagnose-alarm
		Ursache	Beim Fahren in der BA ”Steuern” und ausgeschalteten Softendlagen wurde der Verfahrbereichsende überfahren.	
		Wirkung	Die Verfahrbereichsgrenze wird um den benötigten Bremsweg überfahren.	
		Behebung	Nach Quittierung des Fehlers ist das Wegfahren in den Arbeitsbereich möglich.	

Kl. = Detailereignisklasse, Nr. = Detailereignisnummer
Hinweis: (xx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise der Fehlernummer

Tabelle 11-5 Betriebsfehler, Fortsetzung

Kl.	Nr.	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Meldung/ Anzeige
Betriebsfehler		**Fehlerreaktion: ”Alles AUS” lt. Tabelle 11-2**		
1 (01)	**11 (0B)**	**Drehrichtung Antrieb**		Diagnose-alarm
		Ursache	Antrieb bewegt sich in die falsche Richtung	
		Wirkung		
		Behebung	• Antrieb kontrollieren • MD19 kontrollieren oder korrigieren • Weiterarbeit nach ”Restart” über das Anwenderprogramm	
1(01)	**12 (0C)**	**Stillstandsbereich**		Diagnose-alarm
		Ursache	Bei abgeschalteter Reglerfreigabe bzw. bei erreichtem Achsstillstand im PEH-Zielbereich wurde der Stillstandsbereich verlassen.	
		Wirkung		
		Behebung	• elektrische und mechanische Antriebsausschaltung kontrollieren (Klemmen, Verbindungskabel, Stellerfunktionen) • MD26 anpassen	
1(01)	**90...99 (5A...63)**	**Systemfehler**		Diagnose-alarm LED ”STAT” blinkt
		Ursache	interne Fehler der Baugruppe	
		Wirkung	undefinierte Wirkungen möglich	
		Behebung	Die Fehler sollten bei Beachtung des vorliegenden Handbuches nicht auftreten. Sollte dies doch der Fall sein, so wenden Sie sich bitte an die zuständige Vertriebsabteilung, wobei die genauen Umstände, die zum Fehler führten, von großer Wichtigkeit sind.	

Kl. = Detailereignisklasse, Nr. = Detailereignisnummer
Hinweis: (xx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise der Fehlernummer

11.3.2 Fehlermeldung

Übersicht

Die Fehler sind in den Tabellen 11-6...11-8 nach der Fehlerklasse aufgelistet.

Tabelle 11-6 Bedienfehler

Kl.	Nr.	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Meldung/ Anzeige
Bedienfehler		**Fehlerreaktion : ”Vorschub STOP” lt. Tabelle 11-2**		
2 (02)	**1 (01)**	**Betriebsart unzulässig**		RMS
		Ursache	Die angewählte Betriebsart ist unzulässig.	
		Wirkung		
		Behebung	Anwahl einer zulässigen Betriebsart	
2 (02)	**4 (04)**	**falscher Betriebsartenparameter**		RMS
		Ursache	In den Betriebsarten ”Tippen” und ”Steuern” ist die angewählte Geschwindigkeits- bzw. Spannungsstufe nicht 1 oder 2. Im Schrittmaßbetrieb ist die Sollwertnummer unzulässig (1...100 und 254 erlaubt).	
		Wirkung		
		Behebung	Setzen des Betriebsartenparameters auf einen zulässigen Wert.	
2 (02)	**5 (05)**	**Startfreigabe fehlt**		RMS
		Ursache	Bei fehlender Startfreigabe wurde ein Fahrbefehl erteilt (Start, Start extern, R+ / R–)	
		Wirkung		
		Behebung	Rücknahme des Fahrbefehles und Warten auf Startfreigabe	
2 (02)	**9 (09)**	**Achse ist nicht synchronisiert**		RMS
		Ursache	In den Betriebsarten ”Schrittmaß relativ”, ”MDI” und ”Automatik” ist die Synchronisation der Achse erforderlich.	
		Wirkung		
		Behebung	Referenzpunktfahrt ausführen	
2 (02)	**11 (0B)**	**Richtungsvorgabe unzulässig**		RMS
		Ursache	In der Betriebsart ”Tippen”, ”Steuern” oder ”Schrittmaß relativ” sind gleichzeitig die Richtungsvorgaben R +/R– aktiv. Bei ”Referenzpunktfahrt” stimmt die Richtungsvorgabe nicht mit der im MD vorgegebenen Anfahrrichtung überein.	
		Wirkung		
		Behebung	Korrigieren Sie die Richtungsvorgaben	

Kl. = Detailereignisklasse, Nr. = Detailereignisnummer, RMS = Rückmeldesignale, DB = Datenbaustein

Hinweis: (xx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise der Fehlernummer

Tabelle 11-6 Bedienfehler, Fortsetzung

Kl.	Nr.	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Meldung/ Anzeige
Bedienfehler		**Fehlerreaktion : ”Vorschub STOP” lt. Tabelle 11-2**		
2 (02)	**12 (0C)**	**Achsbewegung nicht möglich**		RMS
		Ursache	Bei nichtquittiertem Fehler, keine Antriebsfreigabe oder Stop wurde ein Fahrbefehl ausgelößt.	
		Wirkung		
		Behebung	Rücknahme des Fahrbefehles und Fehlerquittierung bzw. Stop inaktiv schalten oder Antriebsfreigabe geben	
2 (02)	**13 (0D)**	**Schrittmaß nicht vorhanden**		RMS
		Ursache	Die mit Betriebsartenparameter eingestellten Sollwerte fehlen bzw. bei Start in der Betriebsart erfolgte eine Änderung der Schrittmaße.	
		Wirkung		
		Behebung	Sollwertparameter parametrieren und einlesen	
2 (02)	**14 (0E)**	**kein Programm vorgewählt**		RMS
		Ursache	Bei ”Start” war noch kein Programm vorgewählt.	
		Wirkung		
		Behebung	Erst Programm vorwählen, dann starten.	
2 (02)	**15 (0F)**	**digitaler Eingang nicht angesteuert**		RMS
		Ursache	In einem Satz mit externem Satzwechsel (G50) wurde die programmierte Sollposition erreicht.	
		Wirkung		
		Behebung	Kontrolle auf Programmierung (MD34) und Beschaltung des digitalen Eingangs	
2 (02)	**16 (10)**	**Meßfunktion undefiniert**		RMS
		Ursache	Längenmessung und fliegendes Messen gleichzeitig angewählt	
		Wirkung	keine Meßfunktion wirksam	
		Behebung	eine der beiden Meßfunktionen neu anwählen	
2 (02)	**21 (15)**	**Maschinendaten aktivieren nicht zulässig**		RMS
		Ursache	Bearbeitung läuft ist noch aktiv	
		Wirkung	Maschinendaten aktivieren wird nicht ausgeführt	
		Behebung	Bearbeitung abschließen, Aktivieren wiederholen	

Kl. = Detailereignisklasse, Nr. = Detailereignisnummer, RMS = Rückmeldesignale, DB = Datenbaustein

Hinweis: (xx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise der Fehlernummer

Tabelle 11-7 Fahrfehler

Kl.	Nr.	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Meldung/ Anzeige
Fahrfehler		**Fehlerreaktion: ”Vorschub STOP” lt. Tabelle 11-2**		
3 (03)	**1 (01)**	**Softwareendschalter Anfang**		RMS
		Ursache	Endschalter angefahren: in BA ”Tippen”, in BA ”Automatik”, wenn G88/89 ohne Schaltsignal des entsprechenden digitalen Einganges. Durch Istwert setzen befindet sich die Achse links vom Softwareendschalter	
		Wirkung	• Die Achsbewegung wird an der Endschalterposition angehalten. • Das Istwert setzen wird nicht ausgeführt.	
		Behebung	• Nach Quittierung des Fehlers ist das Wegfahren in den Arbeitsbereich möglich. • Wert Softwareendschalter ändern (MD21) • Endschalterüberwachung abschalten! (Bei ausgeschaltenen Endschaltern (MD21/22) werden die Fahrbereichsgrenzen durch die für die Endschalter maximal zulässigen Werte festgelegt).	
3 (03)	**2 (02)**	**Softwareendschalter Ende**		RMS
		Ursache	Endschalter angefahren: in BA ”Tippen”, in BA ”Automatik”, wenn G88/89 ohne Schaltsignal des entsprechenden digitalen Einganges. Durch Istwert setzen befindet sich die Achse rechts vom Softwareendschalter	
		Wirkung	• Die Achsbewegung wird an der Endschalterposition angehalten. • Das Istwert setzen wird nicht ausgeführt.	
		Behebung	• Nach Quittierung des Fehlers ist das Wegfahren in den Arbeitsbereich möglich. • Wert Softwareendschalter ändern (MD22) • Endschalterüberwachung abschalten! (Bei ausgeschaltenen Endschaltern (MD21/22) werden die Fahrbereichsgrenzen durch die für die Endschalter maximal zulässigen Werte festgelegt).	

Kl. = Detailereignisklasse, Nr. = Detailereignisnummer, RMS = Rückmeldesignale, DB = Datenbaustein

Hinweis: (xx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise der Fehlernummer

Tabelle 11-7 Fahrfehler, Fortsetzung

Kl.	Nr.	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Meldung/ Anzeige
Fahrfehler		**Fehlerreaktion: ”Vorschub STOP” lt. Tabelle 11-2**		
3 (03)	**3 (03)**	**Verfahrbereichsanfang angefahren**		RMS
		Ursache	• Beim Fahren und ausgeschalteten Softendlagen wurde der Verfahrbereichsanfang angefahren. • Durch Istwert setzen befindet sich die Achse links vom Verfahrbereichsanfang. (Verfahrbereich: $\pm 10^9$ bzw. vom Absolutgeber abgedeckten Bereich)	
		Wirkung	• Die Achsbewegung wird an der Verfahrbereichsgrenze angehalten. • Das Istwert setzen wird nicht ausgeführt.	
		Behebung	Fahren in die entgegengesetzte Richtung	
3 (03)	**4 (04)**	**Verfahrbereichsende angefahren**		RMS
		Ursache	• Beim Fahren und ausgeschalteten Softendlagen wurde der Verfahrbereichsende angefahren. • Durch Istwert setzen befindet sich die Achse links/rechts vom Verfahrbereichsende. (Verfahrbereich: $\pm 10^9$ bzw. vom Absolutgeber abgedeckten Bereich)	
		Wirkung	• Die Achsbewegung wird an der Verfahrbereichsgrenze angehalten. • Das Istwert setzen wird nicht ausgeführt.	
		Behebung	Fahren in die entgegengesetzte Richtung	
3 (03)	**5 (05)**	**Sollposition nicht im Fahrbereich**		RMS
		Ursache	• Die anzufahrende Position liegt außerhalb des durch die Softwareendschalter begrenzten Arbeitsbereiches. • Bei Rundachsprogrammierung ist ein Bezugsmaß angegeben, daß nicht innerhalb des positiven Vollkreises liegt.	
		Wirkung		
		Behebung	• Anzufahrende Position korrigieren • Wert Softwareendschalter ändern (MD) • Endschalterüberwachung abschalten! (Bei ausgeschaltenen Endschaltern (MD21/22) werden die Fahrbereichsgrenzen durch die für die Endschalter maximal zulässigen Werte festgelegt).	
3 (03)	**23 (17)**	**Sollgeschwindigkeit Null**		RMS
		Ursache	• Es wurde als programmierte Geschwindigkeit Null eingegeben. • Für eine Positionierung wurde kein Vorschub programmiert.	
		Wirkung		
		Behebung	Eingabe eines zulässigen Geschwindigkeitswertes	

Kl. = Detailereignisklasse, Nr. = Detailereignisnummer, RMS = Rückmeldesignale, DB = Datenbaustein

Hinweis: (xx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise der Fehlernummer

Tabelle 11-7 Fahrfehler, Fortsetzung

Kl.	Nr.	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Meldung/ Anzeige
Fahrfehler		**Fehlerreaktion: ”Vorschub STOP” lt. Tabelle 11-2**		
3 (03)	**28 (1C)**	**M2/M30 fehlt**		RMS
		Ursache	• Im letzten Programmsatz ist kein M2, M30 bzw. M18 programmiert. • Der letzte Programmsatz ist ein Ausblendsatz.	
		Wirkung		
		Behebung	entsprechend Ursachen	
3 (03)	**30 (1E)**	**digitaler Eingang nicht parametriert**		RMS
		Ursache	Für Fahren mit fliegendem Istwert setzen (G88, G89), externem Satzwechsel (G50) oder Messen ist kein dafür benötigter digitaler Eingang parametriert.	
		Wirkung	Die Funktionen werden nicht gestartet.	
		Behebung	Parametrierung der digitalen Eingänge über MD34	
3 (03)	**35 (23)**	**Werkzeugkorrekturwert nicht vorhanden**		RMS
		Ursache	Auf der FM 453 sind keine Werkzeugkorrekturwerte vorhanden bzw. während aktiver Korrektur erfolgt ein Zugriff auf die Werkzeugkorrektur und es werden gerade WK-Werte gleichzeitig geändert.	
		Wirkung		
		Behebung	Werkzeugkorrekturwerte parametrieren und einlesen	
3 (03)	**36 (24)**	**fliegendes Istwert setzen, falscher Wert**		RMS
		Ursache	Wert liegt nicht im Bereich $\pm 10^9$	
		Wirkung		
		Behebung	Eingabe eines richtigen Wertes	
3 (03)	**37 (25)**	**MDI-Satz fliegend, falsche Syntax**		RMS
		Ursache	falsche M- oder G-Befehle oder falscher Satzaufbau	
		Wirkung		
		Behebung	Eingabe eines richtigen MDI-Satzes	
3 (03)	**38 (26)**	**MDI-Satz fliegend, Geschwindigkeit falsch**		RMS
		Ursache	Geschwindigkeit liegt nicht im Bereich zwischen > 0 und max. zulässige Verfahrgeschwindigkeit (500 000 000 MSR/min)	
		Wirkung		
		Behebung	Eingabe eines richtigen MDI-Satzes	

Kl. = Detailereignisklasse, Nr. = Detailereignisnummer, RMS = Rückmeldesignale, DB = Datenbaustein

Hinweis: (xx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise der Fehlernummer

Tabelle 11-7 Fahrfehler, Fortsetzung

Kl.	Nr.	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung				Meldung/ Anzeige
Fahrfehler		**Fehlerreaktion: ”Vorschub STOP” lt. Tabelle 11-2**				
3 (03)	**39 (27)**	**MDI-Satz fliegend, Position oder Verweilzeit falsch**				RMS
		Ursache	Position oder Verweilzeit liegt außerhalb der zulässigen Werte. Position: $\pm 10^9$ MSR Verweilzeit: > 100 000 ms			
		Wirkung				
		Behebung	Eingabe eines richtigen MDI-Satzes			
3 (03)	**40 (28)**	**MDI-Satz fliegend fehlerhaft**				RMS
		Ursache	falsche Satzsyntax			
		Wirkung				
		Behebung	Eingabe eines richtigen MDI-Satzes			
3 (03)	**61 (3D)**	**Reglerfreigabe fehlt**				RMS
		Ursache	Fahrbefehl der Achse ohne Reglerfreigabe (außer BA ”Steuern)	bzw.	Wegnahme der Reglerfreigabe während ”Bearbeitung läuft”	
		Wirkung	keine Achsbewegung	bzw.	Anhalten der Achse (dabei wird die Reglerfreigabe bis zum erreichten Achsstillstand gehalten)	
		Behebung	Reglerfreigabe über das Anwenderprogramm setzen			
3 (03)	**62 (3E)**	**Regler nicht betriebsbereit**				RMS
		Ursache	Start der Achse ohne ”Reglerbereitmeldung”	bzw.	Abfall der Reglerbereitmeldung während ”Bearbeitung läuft”	
		Wirkung	keine Achsbewegung	bzw.	Achse wird angehalten mit Istwertübernahme nach erreichtem Achsstillstand (intern wie ”Nachführbetrieb”)	
		Behebung	• Antrieb/Verbindungskabel kontrollieren • Auswertung der Meldung ”Regler bereit” kann durch MD37 ausgeschaltet werden!			
3(03)	**64 (40)**	**PEH-Zielbereichsüberwachung**				RMS
		Ursache	Nach Ende der Sollwertvorgabe an den Lageregler wird in der festgelegten Zeit der Zielbereich nicht erreicht.			
		Wirkung				
		Behebung	• Antrieb konntrollieren • MD24, MD25 anpassen			

Kl. = Detailereignisklasse, Nr. = Detailereignisnummer, RMS = Rückmeldesignale, DB = Datenbaustein

Hinweis: (xx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise der Fehlernummer

Tabelle 11-7 Fahrfehler, Fortsetzung

Kl.	Nr.	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Meldung/ Anzeige
Fahrfehler		**Fehlerreaktion: ”Vorschub STOP” lt. Tabelle 11-2**		
3(03)	**65 (41)**	**keine Antriebsbewegung**		RMS
		Ursache	• Achsstillstand bei maximalem Antriebssteuersignal (± 10 V) • bei Überschreitung der parametrierten Schleppabstandsgrenze	
		Wirkung	Istwertübernahme (intern wie “Nachführbetrieb”)	
		Behebung	• Antrieb/Verbindungskabel kontrollieren • Reglerfreigabesignal zwischen FM 453 und Antrieb kontrollieren	
3(03)	**66 (42)**	**Schleppabstand zu groß**		RMS
		Ursache	Bei Achsbewegung zu hoher Schleppabstand	
		Wirkung		
		Behebung	• Antrieb konntrollieren • MD23, MD43 kontrollieren	
3 (03)	**67 (43)**	**Boostdauer absolut überschritten**		RMS
		Ursache	zu lange Beschleunigungsphase	
		Wirkung		
		Behebung	• MD48 überprüfen • Antriebsauslegung ändern • Technologie (Verfahrzyklus der Achse) ändern	
3 (03)	**68 (44)**	**Boostdauer relativ überschritten**		RMS
		Ursache	Beschleunigungsphasen im Anteil gegenüber Stillstand/Konstantfahrt zu hoch	
		Wirkung		
		Behebung	• MD49 überprüfen • Antriebsauslegung ändern • Technologie (Verfahrzyklus der Achse) ändern	

Kl. = Detailereignisklasse, Nr. = Detailereignisnummer, RMS = Rückmeldesignale, DB = Datenbaustein

Hinweis: (xx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise der Fehlernummer

Tabelle 11-8 Allgemeine Datenfehler, Maschinendatenfehler, Verfahrprogrammfehler

Kl.	Nr.	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Meldung/ Anzeige
allgemeine Datenfehler		**Fehlerreaktion: ”Warnung” lt. Tabelle 11-2**		
4 (04)	**1 (01)**	**Daten zum Zeitpunkt der Übertragung nicht annehmbar**		RMS oder DB
		Ursache	Daten nicht in entsprechender Betriebsart übertragen	
		Wirkung	Daten werden nicht angenommen	
		Behebung	Daten in entsprechender Betriebsart übertragen	
4 (04)	**2 (02)**	**Geschwindigkeitsstufe 1 falsch**		RMS oder DB
		Ursache	Geschwindigkeit liegt nicht im Bereich zwischen > 0 und max. zulässige Verfahrgeschwindigkeit (500 000 000 MSR/min)	
		Wirkung	Geschwindigkeit wird nicht wirksam	
		Behebung	Eingabe eines erlaubten Geschwindigkeitswertes	
4 (04)	**3 (03)**	**Geschwindigkeitsstufe 2 falsch**		RMS oder DB
		Ursache	Geschwindigkeit liegt nicht im Bereich zwischen > 0 und max. zulässige Verfahrgeschwindigkeit (500 000 000 MSR/min)	
		Wirkung	Geschwindigkeit wird nicht wirksam	
		Behebung	Eingabe eines erlaubten Geschwindigkeitswertes	
4 (04)	**4 (04)**	**Spannungs-/Frequenzstufe 1 falsch**		RMS oder DB
		Ursache	vorgegebene Spannung/Frequenz liegt nicht im Bereich zwischen ± 10 V	
		Wirkung	Spannungs-/Frequenzstufe wird nicht wirksam	
		Behebung	Eingabe eines zulässigen Spannungs-/Frequenzwertes	
4 (04)	**5 (05)**	**Spannungs-/Frequenzstufe 2 falsch**		RMS oder DB
		Ursache	vorgegebene Spannung/Frequenz liegt nicht im Bereich zwischen ± 10 V	
		Wirkung	Spannungs-/Frequenzstufe wird nicht wirksam	
		Behebung	Eingabe eines erlaubten Spannungs-/Frequenzwertes	
4 (04)	**6 (06)**	**vorgegebenes Schrittmaß zu groß**		RMS oder DB
		Ursache	Schrittmaß ist größer 10^9 MSR	
		Wirkung	Ursprüngliches Schrittmaß bleibt erhalten	
		Behebung	Eingabe eines zulässigen Schrittmaßes	
4 (04)	**7 (07)**	**MDI-Satz, falsche Syntax**		RMS oder DB
		Ursache	falsche M- oder G-Befehle oder falscher Satzaufbau	
		Wirkung	ursprünglicher MDI-Satz bleibt erhalten	
		Behebung	Eingabe eines richtigen MDI-Satzes	

Kl. = Detailereignisklasse, Nr. = Detailereignisnummer, RMS = Rückmeldesignale, DB = Datenbaustein

Hinweis: (xx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise der Fehlernummer

Tabelle 11-8 Allgemeine Datenfehler, Maschinendatenfehler, Verfahrprogrammfehler, Fortsetzung

<table>
<tr><th>Kl.</th><th>Nr.</th><th colspan="2">Fehlermeldung,
Fehleranalyse und Behebung</th><th>Meldung/
Anzeige</th></tr>
<tr><td colspan="5">allgemeine Datenfehler Fehlerreaktion: ”Warnung” lt. Tabelle 11-2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">4 (04)</td><td rowspan="4">8 (08)</td><td colspan="2">MDI-Satz, Geschwindigkeit falsch</td><td rowspan="4">RMS
oder
DB</td></tr>
<tr><td>Ursache</td><td>Geschwindigkeit liegt nicht im Bereich zwischen > 0 und max. zulässige Verfahrgeschwindigkeit (500 000 000 MSR/min)</td></tr>
<tr><td>Wirkung</td><td>ursprünglicher MDI-Satz bleibt erhalten</td></tr>
<tr><td>Behebung</td><td>Eingabe eines richtigen MDI-Satzes</td></tr>
<tr><td rowspan="4">4 (04)</td><td rowspan="4">9 (09)</td><td colspan="2">MDI-Satz, Position oder Verweilzeit falsch</td><td rowspan="4">RMS
oder
DB</td></tr>
<tr><td>Ursache</td><td>Position oder Verweilzeit liegt außerhalb der zulässigen Werte
Position: $\pm 10^9$ MSR
Verweilzeit: > 100 000 ms</td></tr>
<tr><td>Wirkung</td><td>ursprünglicher MDI-Satz bleibt erhalten</td></tr>
<tr><td>Behebung</td><td>Eingabe eines richtigen MDI-Satzes</td></tr>
<tr><td rowspan="4">4 (04)</td><td rowspan="4">10 (0A)</td><td colspan="2">Nullpunktverschiebung, Verschiebewert falsch</td><td rowspan="4">RMS
oder
DB</td></tr>
<tr><td>Ursache</td><td>Wert liegt außerhalb des Bereiches $\pm 10^9$ MSR</td></tr>
<tr><td>Wirkung</td><td>Verschiebung wird nicht wirksam</td></tr>
<tr><td>Behebung</td><td>Eingabe eines richtigen Wertes</td></tr>
<tr><td rowspan="4">4 (04)</td><td rowspan="4">11 (0B)</td><td colspan="2">Istwert setzen, Istwert falsch</td><td rowspan="4">RMS
oder
DB</td></tr>
<tr><td>Ursache</td><td>Istwert liegt außerhalb der Softwareendlagen bzw. außerhalb des Bereiches $\pm 10^9$ MSR</td></tr>
<tr><td>Wirkung</td><td>Istwert setzen wird nicht wirksam</td></tr>
<tr><td>Behebung</td><td>Eingabe eines richtigen Wertes</td></tr>
<tr><td rowspan="4">4 (04)</td><td rowspan="4">12 (0C)</td><td colspan="2">Bezugspunkt setzen, Bezugspunkt falsch</td><td rowspan="4">RMS
oder
DB</td></tr>
<tr><td>Ursache</td><td>Wert liegt außerhalb des Bereiches $\pm 10^9$ MSR</td></tr>
<tr><td>Wirkung</td><td>Bezugspunkt setzen wird nicht wirksam</td></tr>
<tr><td>Behebung</td><td>Eingabe eines richtigen Wertes</td></tr>
<tr><td rowspan="4">4 (04)</td><td rowspan="4">13 (0D)</td><td colspan="2">digitale Ausgabe nicht möglich</td><td rowspan="4">RMS
oder
DB</td></tr>
<tr><td>Ursache</td><td>Ausgang nicht für direkte Ausgabe vom Anwenderprogramm verfügbar</td></tr>
<tr><td>Wirkung</td><td>Ausgabe wird nicht ausgeführt</td></tr>
<tr><td>Behebung</td><td>• Anwenderprogramm korrigieren
• Parametrierung der Ausgangszuordnung im MD35 auf gewünschte Belegung korrigieren</td></tr>
<tr><td rowspan="4">4 (04)</td><td rowspan="4">14 (0E)</td><td colspan="2">Anforderung Applikationsdaten falsch</td><td rowspan="4">RMS
oder
DB</td></tr>
<tr><td>Ursache</td><td>falscher Anforderungscode</td></tr>
<tr><td>Wirkung</td><td>alte Applikationsdaten bleiben bestehen</td></tr>
<tr><td>Behebung</td><td>Anforderungscode 0...6, 16...23 und 25 möglich</td></tr>
</table>

Kl. = Detailereignisklasse, Nr. = Detailereignisnummer, RMS = Rückmeldesignale, DB = Datenbaustein

Hinweis: (xx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise der Fehlernummer

Tabelle 11-8 Allgemeine Datenfehler, Maschinendatenfehler, Verfahrprogrammfehler, Fortsetzung

Kl.	Nr.	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Meldung/ Anzeige
allgemeine Datenfehler		**Fehlerreaktion: ”Warnung” lt. Tabelle 11-2**		
4 (04)	**15 (0F)**	**Teach In, Programmnummer falsch**		RMS oder DB
		Ursache	Das Programm wurde nicht parametriert bzw eingelesen.	
		Wirkung	Teach In wird nicht ausgeführt	
		Behebung	Programm parametrieren und einlesen bzw. Programmnummer korrigieren	
4 (04)	**16 (10)**	**Teach In, Satznummer falsch**		RMS oder DB
		Ursache	Die Satznummer in dem angewählten Programm ist nicht vorhanden.	
		Wirkung	Teach In wird nicht ausgeführt	
		Behebung	richtige Satz-Nr. vorgeben	
4 (04)	**17 (11)**	**Teach In, Verweilzeit oder UP-Aufruf im Satz**		RMS oder DB
		Ursache	Die Satznummer in dem angewählten Programm ist nicht vorhanden bzw. falsche Satznummer gewählt.	
		Wirkung	Teach In wird nicht ausgeführt	
		Behebung	richtige Satz-Nr. vorgeben	
4 (04)	**18 (12)**	**Teach In, kein Achsstillstand**		RMS oder DB
		Ursache	Achse ist noch in Bewegung	
		Wirkung	Teach In wird nicht ausgeführt	
		Behebung	Achse anhalten und Auftrag wiederholen	
4 (04)	**40 (28)**	**nichtrelevante Daten übertragen**		RMS oder DB
		Ursache	Die übertragenen Daten (Datensätze) sind der FM 453 unbekannt.	
		Wirkung	Daten werden nicht angenommen	
		Behebung	Anwenderprogramm korrigieren	
4(04)	**81 (51)** **82 (52)** **83 (53)** **84 (54)** **85 (55)**	**Programmierbare Baugruppen Kommunikation: unzulässiger DB-Typ** **Programmierbare Baugruppen Kommunikation: Info 1 falsch** **Programmierbare Baugruppen Kommunikation: Info 2 falsch** **Programmierbare Baugruppen Kommunikation: unzulässiger Auftrag** **Programmierbare Baugruppen Kommunikation: Datenfehler**		RMS oder DB
		Ursache	falsche Daten	
		Wirkung	Auftrag wird nicht ausgeführt	
		Behebung	berichtigen und neu übertragen	
4(04)	**120 (78)**	**Maßsystemraster weicht ab**		RMS oder DB
		Ursache	Das Maßsystem in den DBs “NC, SM, WK” stimmen mit MD7 nicht überein.	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	berichtigen und neu übertragen	

Kl. = Detailereignisklasse, Nr. = Detailereignisnummer, RMS = Rückmeldesignale, DB = Datenbaustein

Hinweis: (xx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise der Fehlernummer

Tabelle 11-8 Allgemeine Datenfehler, Maschinendatenfehler, Verfahrprogrammfehler, Fortsetzung

Kl.	Nr.	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Meldung/ Anzeige
allgemeine Datenfehler		**Fehlerreaktion: "Warnung" lt. Tabelle 11-2**		
4(04)	**121 (79)**	**Falscher DB-Typ in der Baugruppe**		RMS oder DB
		Ursache	in die FM 453 ist ein falscher DB-Typ übertragen worden	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	DB löschen, berichtigen und neu übertragen	
4(04)	**122 (7A)**	**DB-Typ oder DB-Nr. bereits vorhanden**		RMS oder DB
		Ursache	DB-Typ bereits vorhanden	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	vor Übertragung entsprechenden DB löschen	
4(04)	**123 (7B)**	**NC-Programmnummer bereits vorhanden**		RMS oder DB
		Ursache	NC-Programmnummer bereits vorhanden	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	vor Übertragung entsprechenden DB mit der Programmnummer löschen	
4(04)	**124 (7C)**	**Parameter "Sichern" falsch**		RMS oder DB
		Ursache	Codierung nicht 0 oder 1	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	Codierung nicht 0 oder 1	
4(04)	**125 (7D)**	**DB-Speicher gefüllt**		RMS oder DB
		Ursache	Der vorhandene Speicher ist belegt	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	nicht benötigte Programme (DBs) löschen, bzw. Speicher komprimieren über Parametrieroberfläche	
4(04)	**126 (7E)**	**zulässige Programmlänge überschritten**		RMS oder DB
		Ursache	Anzahl der Sätze zu viel	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	Programm korrigieren und neu übertragen	
4(04)	**127 (7F)**	**Parameter/Daten schreiben ist nicht möglich**		RMS oder DB
		Ursache	kein Stillstand der Achse	
		Wirkung	Parameter/Daten werden nicht wirksam	
		Behebung	Achse anhalten	

Kl. = Detailereignisklasse, Nr. = Detailereignisnummer, RMS = Rückmeldesignale, DB = Datenbaustein

Hinweis: (xx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise der Fehlernummer

Tabelle 11-8 Allgemeine Datenfehler, Maschinendatenfehler, Verfahrprogrammfehler, Fortsetzung

Kl.	Nr.	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Meldung/ Anzeige
allgemeine Datenfehler		**Fehlerreaktion: ”Warnung” lt. Tabelle 11-2**		
4(04)	**128 (80)**	**Baugruppenkennung falsch**		RMS oder DB
		Ursache	nicht zur Baugruppe gehörende DBs wurden übertragen (keine Kennung 453)	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	die zur FM 453 gehörenden DBs übertragen	
4(04)	**129 (81)**	**Schrittmaß, falscher Wert**		RMS oder DB
		Ursache	Wertebereich außerhalb von $\pm 10^9$	
		Wirkung	Schrittmaß wird nicht wirksam	
		Behebung	richtigen Wert übertragen	
4(04)	**130 (82)**	**Werkzeugkorrektur, falscher Wert**		RMS oder DB
		Ursache	Wertebereich außerhalb von $\pm 10^9$	
		Wirkung	Werkzeugkorrektur wird nicht wirksam	
		Behebung	richtigen Wert übertragen	
4(04)	**131 (83)**	**Satz einfügen nicht möglich**		RMS oder DB
		Ursache	Speicher voll	
		Wirkung	Funktion wird nicht ausgeführt	
		Behebung	nicht benötigte DBs löschen und Funktion wiederholen	
4(04)	**132 (84)**	**Satz löschen nicht möglich**		RMS oder DB
		Ursache	Satz nicht vorhanden, keine “Belegbits (Byte 2 und 3) im Satz gesetzt (wenn Daten vorhanden).	
		Wirkung	Funktion wird nicht ausgeführt	
		Behebung	Programm überprüfen und mit richtiger Satznummer Funktion wiederholen	
Maschinendatenfehler		**Fehlerreaktion: ”Warnung” lt. Tabelle 11-2**		
5 (05)	**7 (07)**	**Maßsystem**		RMS oder DB
		Ursache	Das eingetragene Maßsytemraster (MSR) stimmt mit dem MSR in den anderen DBs der Baugruppe nicht überein.	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	• MSR kontrollieren und gegebenenfalls korrigieren • Bei richtiger Eingabe sind vor einer erneuten Übertragung die anderen DBs auf der Baugruppe zu löschen.	

Kl. = Detailereignisklasse, Nr. = Detailereignisnummer, RMS = Rückmeldesignale, DB = Datenbaustein

Hinweis: (xx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise der Fehlernummer

Tabelle 11-8 Allgemeine Datenfehler, Maschinendatenfehler, Verfahrprogrammfehler, Fortsetzung

Kl.	Nr.	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Meldung/ Anzeige
Maschinendatenfehler		**Fehlerreaktion: "Warnung" lt. Tabelle 11-2**		
5 (05)	**8 (08)**	**Achsart**		RMS oder DB
		Ursache	keine Linear- oder Rundachse parametriert	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	berichtigen und neu übertragen	
5 (05)	**9 (09)**	**Rundachsende**		RMS oder DB
		Ursache	unzulässiger Wertebereich oder Abhängigkeitsverletzung (siehe Kap. 5.3.1)	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	berichtigen und neu übertragen	
5 (05)	**10 (0A)**	**Gebertyp**		RMS oder DB
		Ursache	unzulässiger Gebertyp	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	berichtigen und neu übertragen	
5 (05)	**11 (0B)** **12 (0C)** **13 (0D)** **14 (0E)**	**Weg pro Geberumdrehung** **Restweg pro Geberumdrehung** **Inkremente pro Geberumdrehung** **Anzahl Umdrehungen Absolutgeber**		RMS oder DB
		Ursache	unzulässiger Wertebereich oder Abhängigkeitsverletzung bei Nr. 11, 12, 13 (siehe Kap. 5.3.1)	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	berichtigen und neu übertragen	
5 (05)	**15 (0F)**	**Baudrate Absolutgeber**		RMS oder DB
		Ursache	unzulässige Baudrate	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	berichtigen und neu übertragen	
5 (05)	**16 (10)** **17 (11)**	**Referenzpunktkoordinate,** **Absolutgeberjustage**		RMS oder DB
		Ursache	unzulässiger Wertebereich	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	berichtigen und neu übertragen	
5 (05)	**18 (12)**	**Art der Referenzpunktfahrt**		RMS oder DB
		Ursache	unzulässige Art der Referenzpunktfahrt	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	berichtigen und neu übertragen	

Kl. = Detailereignisklasse, Nr. = Detailereignisnummer, RMS = Rückmeldesignale, DB = Datenbaustein

Hinweis: (xx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise der Fehlernummer

Tabelle 11-8 Allgemeine Datenfehler, Maschinendatenfehler, Verfahrprogrammfehler, Fortsetzung

Kl.	Nr.	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Meldung/ Anzeige
Maschinendatenfehler		**Fehlerreaktion: ”Warnung” lt. Tabelle 11-2**		
5 (05)	**19 (13)**	**Richtungsanpassung undefiniert**		RMS oder DB
		Ursache	Richtungsanpassung undefiniert	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	berichtigen und neu übertragen	
5 (05)	**20 (14)**	**Abschalten der Hardwareüberwachung undefiniert**		RMS oder DB
		Ursache	Abschalten der Hardwareüberwachung undefiniert	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	berichtigen und neu übertragen	
5 (05)	**21 (15)** **22 (16)** **23 (17)** **24 (18)** **25 (19)** **26 (1A)** **27 (1B)** **28 (1C)** **29 (1D)** **30 (1E)**	**Softwareendschalter Anfang** **Softwareendschalter Ende** **Maximalgeschwindigkeit** **Zielbereich (PEH)** **Überwachungszeit** **Stillstandsbereich** **Referenzpunktverschiebung** **Referenziergeschwindigkeit** **Reduziergeschwindigkeit** **Losekompensation**		RMS oder DB
		Ursache	unzulässiger Wertebereich oder Abhängigkeitsverletzung bei Nr. 21, 22, 28, 29 (siehe Kap. 5.3.1)	RMS oder DB
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	berichtigen und neu übertragen	
5 (05)	**31 (1F)**	**Richtungsbezug der Lose**		RMS oder DB
		Ursache	Richtungsbezug Lose undefiniert	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	berichtigen und neu übertragen	
5 (05)	**32 (20)**	**Ausgabeart M-Funktion**		RMS oder DB
		Ursache	Ausgabeart M-Funktion undefiniert	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	berichtigen und neu übertragen	
5 (05)	**33 (21)**	**Ausgabezeit M-Funktion**		RMS oder DB
		Ursache	unzulässiger Wertebereich	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	berichtigen und neu übertragen	

Kl. = Detailereignisklasse, Nr. = Detailereignisnummer, RMS = Rückmeldesignale, DB = Datenbaustein

Hinweis: (xx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise der Fehlernummer

Tabelle 11-8 Allgemeine Datenfehler, Maschinendatenfehler, Verfahrprogrammfehler, Fortsetzung

Kl.	Nr.	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Meldung/ Anzeige
Maschinendatenfehler		**Fehlerreaktion: "Warnung" lt. Tabelle 11-2**		
5 (05)	**34 (22)**	**digitale Eingänge**		RMS oder DB
		Ursache	Eingänge undefiniert oder mehrfach definiert	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	berichtigen und neu übertragen	
5 (05)	**35 (23)**	**digitale Ausgänge**		RMS oder DB
		Ursache	Ausgänge undefiniert oder mehrfach definiert	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	berichtigen und neu übertragen	
5 (05)	**36 (24)**	**Eingangsanpassung**		RMS oder DB
		Ursache	Eingangsanpassung undefiniert	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	berichtigen und neu übertragen	
5 (05)	**38 (26)** **39 (27)** **40 (28)** **41 (29)** **42 (2A)** **43 (2B)** **44 (2C)** **45 (2D)**	**Lagekreisverstärkung** **minimaler Schleppabstand dynamisch** **Beschleunigung** **Verzögerung** **Ruckzeit** **Sollspannung max.** **Offsetkompensation** **Spannungsrampe**		RMS oder DB
		Ursache	unzulässiger Wertebereich	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	berichtigen und neu übertragen	
5(05)	**67 (43)** **68 (44)**	**Steuersignale** **Schrittzahl pro Bestromungsmuster-Zyklus**		RMS oder DB
		Ursache	unzulässiger Wertebereich	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	berichtigen und neu übertragen	

Kl. = Detailereignisklasse, Nr. = Detailereignisnummer, RMS = Rückmeldesignale, DB = Datenbaustein

Hinweis: (xx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise der Fehlernummer

Tabelle 11-8 Allgemeine Datenfehler, Maschinendatenfehler, Verfahrprogrammfehler, Fortsetzung

<table>
<tr><th>Kl.</th><th>Nr.</th><th colspan="2">Fehlermeldung,
Fehleranalyse und Behebung</th><th>Meldung/
Anzeige</th></tr>
<tr><td colspan="5">Maschinendatenfehler Fehlerreaktion: ”Warnung” lt. Tabelle 11-2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">5(05)</td><td rowspan="4">69 (45)
70 (46)
71 (47)
72 (48)
73 (49)
74 (4A)
75 (4B)</td><td colspan="2">Start/Stop-Frequenz
Frequenzwert für Beschleunigungsumschaltung
Maximalfrequenz
Beschleunigung 1
Beschleunigung 2
Verzögerung 1
Verzögerung 2</td><td rowspan="4">RMS
oder
DB</td></tr>
<tr><td>Ursache</td><td>unzulässiger Wertebereich oder Abhängigkeitsverletzung bei Nr. 70...75 (siehe Kap. 5.3.1)</td></tr>
<tr><td>Wirkung</td><td>DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert</td></tr>
<tr><td>Behebung</td><td>berichtigen und neu übertragen</td></tr>
<tr><td rowspan="4">5(05)</td><td rowspan="4">76 (4C)
77 (4D)
78 (4E)
79 (4F)
80 (50)
81 (51)</td><td colspan="2">Mindeststillstandzeit zwischen zwei Positionierungen
Mindestverfahrzeit mit konstanter Frequenz
Boostdauer absolut
Boostdauer relativ
Phasenstrom Fahren
Phasenstrom Stillstand</td><td rowspan="4">RMS
oder
DB</td></tr>
<tr><td>Ursache</td><td>unzulässiger Wertebereich</td></tr>
<tr><td>Wirkung</td><td>DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert</td></tr>
<tr><td>Behebung</td><td>berichtigen und neu übertragen</td></tr>
<tr><td rowspan="4">5 (05)</td><td rowspan="4">96 (60)</td><td colspan="2">Softwareendlage unzulässig</td><td rowspan="4">RMS
oder
DB</td></tr>
<tr><td>Ursache</td><td>unzulässiger Wertebereich oder Abhängigkeitsverletzung (siehe Kap. 5.3.1) bei Linearachsen:
Softwareendschalter Anfang größer als Softwareendschalter Ende
bei Rundachsen:
Softwareendschalter Anfang/Ende befinden sich nicht im Rundachszyklus und nicht auf maximalem Eingabewert.</td></tr>
<tr><td>Wirkung</td><td>DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert</td></tr>
<tr><td>Behebung</td><td>berichtigen und neu übertragen</td></tr>
<tr><td rowspan="4">5 (05)</td><td rowspan="4">97 (61)</td><td colspan="2">Begrenzung Softwareendlage bei Absolutgeber</td><td rowspan="4">RMS
oder
DB</td></tr>
<tr><td>Ursache</td><td>unzulässiger Wertebereich oder Abhängigkeitsverletzung (siehe Kap. 5.3.1):
Wegbetrag zwischen Softwareendschalter Anfang und Ende ist größer als der Absolutwertbereich des Gebers.</td></tr>
<tr><td>Wirkung</td><td>DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert</td></tr>
<tr><td>Behebung</td><td>berichtigen und neu übertragen</td></tr>
</table>

Kl. = Detailereignisklasse, Nr. = Detailereignisnummer, RMS = Rückmeldesignale, DB = Datenbaustein

Hinweis: (xx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise der Fehlernummer

Tabelle 11-8 Allgemeine Datenfehler, Maschinendatenfehler, Verfahrprogrammfehler, Fortsetzung

Kl.	Nr.	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Meldung/ Anzeige
Maschinendatenfehler		**Fehlerreaktion: ”Warnung” lt. Tabelle 11-2**		
5 (05)	**99 (63)**	**unzulässiger Istwertbewertungsfaktor**		RMS oder DB
		Ursache	unzulässiges Verhältnis in den Zuordnungen Weg pro Geberumdrehung (MD11, 12) und Inkremente pro Geberumdrehung (MD13)	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	berichtigen und neu übertragen	
5 (05)	**100 (64)**	**Maximalgeschwindigkeit für Antrieb zu hoch**		RMS oder DB
		Ursache	mit den zugrunde liegenden Maschinendaten MD11, MD12 und MD52 würde bei Maximalgeschwindigkeit MD23 eine Frequenz größer als MD56 erzeugt	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	berichtigen und neu übertragen	
5 (05)	**101 (65)**	**unzulässiger Schrittbewertungsfaktor für Schrittantrieb**		RMS oder DB
		Ursache	unzulässiges Verhältnis in den Zuordnungen Weg pro Geberumdrehung (MD11, 12) und Schritte pro Motorumdrehungen (MD52)	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	berichtigen und neu übertragen	
5 (05)	**102 (66)**	**Begrenzung Softwareendlage bei Linearachse**		RMS oder DB
		Ursache	bei Geberauflösungen/Schrittauflösungen < 1 MSR ist der zulässige Verfahrbereich im Verhältnis MSR pro Inkremente eingeschränkt (z. B. bei 0,5 µm pro Geberimpuls auf $0{,}5 \cdot 10^9$ MSR)	
		Wirkung	DB wird nicht wirksam und nicht remanent gespeichert	
		Behebung	berichtigen und neu übertragen	
Verfahrprogrammfehler		**Fehlerreaktion: ”Warnung”**		
8 (08)	**1 (01)**	**Programmanwahl, Unterprogrammfehler**		RMS oder DB
		Ursache	Das im Programm aufgerufene Unterprogramm ist auf der FM 453 nicht vorhanden.	
		Wirkung	Programmanwahl wird nicht ausgeführt	
		Behebung	• Programm parametrieren und einlesen bzw. korrigieren • anderes Programm anwählen	

Kl. = Detailereignisklasse, Nr. = Detailereignisnummer, RMS = Rückmeldesignale, DB = Datenbaustein

Hinweis: (xx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise der Fehlernummer

Tabelle 11-8 Allgemeine Datenfehler, Maschinendatenfehler, Verfahrprogrammfehler, Fortsetzung

Kl.	Nr.	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Meldung/ Anzeige
Verfahrprogrammfehler		**Fehlerreaktion: "Warnung"**		
8 (08)	**8 (08)**	**Programmanwahl, Programmnummer nicht vorhanden**		RMS oder DB
		Ursache	Das Programm wurde nicht parametriert, auf der FM 453 nicht vorhanden.	
		Wirkung	Programmanwahl wird nicht ausgeführt	
		Behebung	• Programm parametrieren und einlesen bzw. korrigieren • anderes Programm anwählen	
8 (08)	**9 (09)**	**Programmanwahl, Satznummer nicht vorhanden**		RMS oder DB
		Ursache	Im angewählten Programm fehlt die Satznummer.	
		Wirkung	Programmanwahl wird nicht ausgeführt	
		Behebung	• Programm korrigieren • andere Satznummer anwählen	
8 (08)	**10 (0A)**	**Programm, Satznummer unzulässig**		RMS oder DB
		Ursache	Satznummer fehlt oder außerhalb des Nummernbereiches	
		Wirkung	Programm wird nicht gespeichert	
		Behebung	Programm korrigieren	
8 (08)	**11 (0B)**	**Programmanwahl, Richtungsvorgabe falsch**		RMS oder DB
		Ursache	Richtungsvorgabe falsch	
		Wirkung	Programmanwahl wird nicht ausgeführt	
		Behebung	Programmanwahl korrigieren und wiederholen	
8 (08)	**12 (0C)**	**Programmanwahl, unzulässig**		RMS oder DB
		Ursache	Während einer Bewegung wurde ein anderes Programm vorgewählt	
		Wirkung	Programmanwahl wird nicht ausgeführt	
		Behebung	Laufendes Programm mit STOP anhalten bzw. am Programmende Programmanwahl wiederholen.	
8 (08)	**20 (14)**	**Fehler Programmnummer**		RMS oder DB
		Ursache	Programmnummern in den Sätzen falsch	
		Wirkung	Programm wird nicht gespeichert	
		Behebung	Programm korrigieren, entsprechend Ursache	
8 (08)	**21 (15)**	**Im Programm kein Satz**		RMS oder DB
		Ursache	Im Programm kein Satz	
		Wirkung	Programm wird nicht gespeichert	
		Behebung	Programm korrigieren, entsprechend Ursache	

Kl. = Detailereignisklasse, Nr. = Detailereignisnummer, RMS = Rückmeldesignale, DB = Datenbaustein

Hinweis: (xx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise der Fehlernummer

Tabelle 11-8 Allgemeine Datenfehler, Maschinendatenfehler, Verfahrprogrammfehler, Fortsetzung

Kl.	Nr.	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Meldung/ Anzeige
Verfahrprogrammfehler		**Fehlerreaktion: "Warnung"**		
8 (08)	**22 (16)**	**Fehler Satznummer**		RMS oder DB
		Ursache	Wertebereich der Satznummer falsch	
		Wirkung	Programm wird nicht gespeichert	
		Behebung	Programm korrigieren	
8 (08)	**23 (17)**	**Satznummernfolge falsch**		RMS oder DB
		Ursache	Satznummer nicht in steigender Reihenfolge	
		Wirkung	Programm wird nicht gespeichert	
		Behebung	Programm korrigieren	
8 (08)	**24 (18)**	**G-Funktion 1 unzulässig**		RMS oder DB
		Ursache	• Die als G-Funktion 1 programmierte Nummer ist nicht erlaubt. • Im Satz mit Verweilzeit (G04) wurden außer M-Funktionen noch andere Daten programmiert.	
		Wirkung	Programm/Satz wird nicht gespeichert	
		Behebung	Programm korrigieren, entsprechend Ursache	
8 (08)	**25 (19)**	**G-Funktion 2 unzulässig**		RMS oder DB
		Ursache	Die als G-Funktion 2 programmierte Nummer ist nicht erlaubt.	
		Wirkung	Programm/Satz wird nicht gespeichert	
		Behebung	Programm korrigieren, entsprechend Ursache	
8 (08)	**26 (1A)**	**G-Funktion 3 unzulässig**		RMS oder DB
		Ursache	• Die als G-Funktion 3 programmierte Nummer ist nicht erlaubt. • Externer Satzwechsel (G50) wurde in einem Satz mit Endlosfahren für fliegendes Istwert setzen (G88/G89) programmiert. • Eine Werkzeugkorrektur (G43, G44) wurde ohne D-Nummer aufgerufen. • Bei Anwahl einer D-Nummer fehlt die Richtungsvorgabe der Werkzeugkorrektur (G43, G44).	
		Wirkung	Programm/ Satz wird nicht gespeichert	
		Behebung	Programm korrigieren, entsprechend Ursache	
8 (08)	**27 (1B)**	**M-Funktion unzulässig**		RMS oder DB
		Ursache	• Die als M-Funktion programmierte Nummer ist nicht erlaubt. • Es stehen mindestens zwei der sich ausschließenden M-Funktionen M0, M2, M18, M30 in einem Satz.	
		Wirkung	Programm/Satz wird nicht gespeichert	
		Behebung	Programm korrigieren, entsprechend Ursache	

Kl. = Detailereignisklasse, Nr. = Detailereignisnummer, RMS = Rückmeldesignale, DB = Datenbaustein

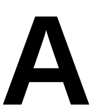
Hinweis: (xx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise der Fehlernummer

Tabelle 11-8 Allgemeine Datenfehler, Maschinendatenfehler, Verfahrprogrammfehler, Fortsetzung

Kl.	Nr.	Fehlermeldung, Fehleranalyse und Behebung		Meldung/ Anzeige
Verfahrprogrammfehler Fehlerreaktion: ”Warnung”				
8(08)	**28 (1C)**	**Position/Verweilzeit fehlt**		RMS oder DB
		Ursache	• Im Satz mit G04 ist keine Verweilzeit angegeben. • Bei externem Satzwechsel (G50) fehlt die Sollposition. • Für die Funktion Endlosfahren mit fliegendem Istwert setzen (G88,G89) ist kein neuer Istwert programmiert.	
		Wirkung	Programm/Satz wird nicht gespeichert	
		Behebung	Programm korrigieren, entsprechend Ursache	
8(08)	**29 (1D)**	**falsche D-NR (> 20)**		RMS oder DB
		Ursache	Die Nummer für Werkzeugkorrektur ist größer als 20	
		Wirkung	Programm/Satz wird nicht gespeichert	
		Behebung	Programm korrigieren, entsprechend Ursache	
8(08)	**30 (1E)**	**Fehler Unterprogramm**		RMS oder DB
		Ursache	Unterprogramm ohne Aufrufanzahl	
		Wirkung	Programm wird nicht gespeichert	
		Behebung	Programm korrigieren, entsprechend Ursache	
8(08)	**31 (1F)**	**Geschwindigkeit fehlt**		RMS oder DB
		Ursache	es wurde keine Geschwindigkeit programmiert	
		Wirkung	Programm/Satz wird nicht gespeichert	
		Behebung	Programm korrigieren, entsprechend Ursache	
8(08)	**32 (20)**	**Fehler, Unterprogrammaufruf**		RMS oder DB
		Ursache	Satzsyntax bei Unterprogrammaufruf ist falsch	
		Wirkung	Programm wird nicht gespeichert	
		Behebung	Programm korrigieren, entsprechend Ursache	
8(08)	**33 (21)**	**D-Funktion nicht zulässig**		RMS oder DB
		Ursache	Satzsyntax bei Aufruf einer D-Funktion ist falsch	
		Wirkung	Programm wird nicht gespeichert	
		Behebung	Programm korrigieren, entsprechend Ursache	
8(08)	**34 (22)**	**falsche Programmlänge**		RMS oder DB
		Ursache	maximale Satzanzahl überschritten	
		Wirkung	Programm wird nicht gespeichert	
		Behebung	Programm korrigieren, entsprechend Ursache	

Kl. = Detailereignisklasse, Nr. = Detailereignisnummer, RMS = Rückmeldesignale, DB = Datenbaustein
Hinweis: (xx)-Wert = Hexadezimal-Schreibweise der Fehlernummer

Technische Daten



Übersicht

Dieses Kapitel beschreibt die Technischen Daten der Positionierbaugruppe FM 453.

- Allgemeine Technische Daten
- Maße und Gewicht
- Ladespeicher
- Gebereingänge
- Antriebs-Schnittstelle
- digitale Eingänge
- digitale Ausgänge

Allgemeine Technische Daten

Allgemeine Technische Daten sind:

- Elektromagnetische Verträglichkeit
- Transport- und Lagerbedingungen
- Mechanische und klimatische Umgebungsbedingungen
- Angaben zu Isolationsprüfungen, Schutzklasse und Schutzgrad

Diese Daten beinhalten Normen und Prüfwerte, die die S7-400 einhält und erfüllt bzw. nach welchen Prüfkriterien die S7-400 getestet wurde.

Die allgemeinen Technischen Daten sind im Handbuch ”Aufbauen einer S7-400” beschrieben.

UL-/CSA-Zulassungen

Für die S7-400 liegen folgende Zulassungen vor:

UL-Recognition-Mark
Underwriters Laboratories (UL) nach
Standard UL 508, File E 85972

CSA-Certification-Mark
Canadian Standard Association (CSA) nach
Standard C 22.2 No. 142, File LR 63533

FM-Zulassung

Für die S7-400 liegt die FM-Zulassung vor:
FM-Zulassung nach Factory Mutual Approval Standard Class Number 3611, Class I, Division 2, Group A, B, C, D.



Warnung

Es kann Personen und Sachschaden eintreten.

In explosionsgefährdeten Bereichen kann Personen und Sachschaden eintreten, wenn Sie bei laufendem Betrieb einer S7-400 Steckverbindungen trennen.

Machen Sie in explosionsgefährdeten Bereichen zum Trennen von Steckverbindungen die S7-400 immer stromlos.



Warnung

WARNING - DO NOT DISCONNECT WHILE CIRCUIT IS LIVE UNLESS LOCATION IS KNOWN TO BE NONHAZARDOUS

CE-Kennzeichnung

Unsere Produkte erfüllen die Anforderungen der EG-Richtlinie 89/336/EWG ”Elektromagnetische Verträglichkeit” und die dort aufgeführten harmonisierten europäischen Normen (EN).



Die EG-Konformitätserklärungen werden gemäß der obengenannten EG-Richtlinie, Artikel 10, für die zuständigen Behörden zur Verfügung gehalten bei:

SIEMENS Aktiengesellschaft
Bereich Automatisierungstechnik
AUT E 148
Postfach 1963
D92209 Amberg

Einsatzbereich

SIMATIC-Produkte sind ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich.

Einsatzbereich	Anforderung an	
	Störaussendung	**Störfestigkeit**
Industrie	EN 50081-2 : 1993	EN 50082-2 : 1995
Wohnbereich	Einzelgenehmigung	EN 50082-1 : 1992

Aufbaurichtlinien beachten

SIMATIC-Produkte erfüllen die Anforderungen, wenn Sie bei Installation und Betrieb die in den Handbüchern beschriebenen Aufbaurichtlinien einhalten.

Anschlußwerte

Technische Daten: Anschlußwerte

Stromaufnahme aus 5 V Rückwandbus	max. 1,6 A (Nennstrom)
Verlustleistung	8 W
Hilfsspannung 1L+...4L+ • dynamischer Bereich • statischer Bereich	DC 24 V 18,5...30,2 V (incl. Welligkeit) 20,4...28,8 V
Stromaufnahme 1L bei Nennspannung (Erzeugung Geber-Versorgungsspannung aus 1L+)	max. 1,0 A bei 24 V Geber max. 0,4 A bei 5 V Geber
Stromaufnahme 2L+...4L+ bei Nennspannung digitale Eingänge Kanal 1 bis 3	max. 2 A je Kanal

Maße und Gewicht

Technische Daten zu Maße und Gewicht:

Abmessungen B × H × T [mm]	50 × 290 × 210
Gewicht [g]	ca. 1620

Speicher für Parametrierdaten

RAM-Speicher 64 KByte in Summe für die Parametrierdaten der 3 Kanäle
FEPROM für remanentes Speichern der Parametrierdaten

FM-Zyklus

3 ms

Antriebs-Schnittstelle

Servoantrieb

Sollwertsignal	
Nennspannungsbereich	–10...10 V
Ausgangsstrom	–3...3 mA
Relaiskontakt Reglerfreigabe	
Schaltspannung	max. 50 V
Schaltstrom	max. 1 A
Schaltleistung	max. 30 VA
Kabellänge	max. 35 m

Schrittantrieb

Ausgangssignale 5 V nach RS422-Norm		
Differenzausgangsspannung	V_{OD}	min. 2 V (R_L = 100 Ω)
Ausgangsspannung “1”	V_{OH}	typ. 3,7 V (I_O = –30 mA)
Ausgangsspannung “0”	V_{OL}	typ. 1,1 V (I_O = 30 mA)
Lastwiderstand	R_L	min. 55 Ω
Ausgangsstrom	I_O	max. ± 60 mA
Impulsfrequenz	f_P	max. 1 MHz
Bereitschaftssignal READY1 (Antriebsbereitschaft)		
Eingangsspannung “1”		offen oder min. 3,5 V
Eingangsspannung “0”		max. 1 V (bei 2 mA Belastung)
Kabellänge		35 m bei symetrischer Übertragung 10 m bei unsymmetrischer Übertragung

Gebereingänge

Technische Daten zu den Gebereingängen:

Wegerfassung	• inkrementell • absolut (SSI)
Signalspannungen	Eingänge: 5 V nach RS422
Versorgungsspannung der Geber	• 5 V/300 mA • 24 V/300 mA
Eingangsfrequenz und Leitungslänge bei Inkrementalgeber	• max. 1 MHz bei 10 m Leitungslänge geschirmt • max. 500 kHz bei 35 m Leitungslänge geschirmt
Datenübertragungsrate und Leitungslänge bei Absolutgeber (SSI)	• max. 1,25 MBit/s bei 10 m Leitungslänge geschirmt • max. 156 kBit/s bei 250 m Leitungslänge geschirmt
Kabellänge bei Inkrementalgeber • 5 V-Geberversorgung	• max. 25 m bei max. 300 mA (Toleranz 4,75...5,25 V) • max. 35 m bei max. 210 mA (Toleranz 4,75...5,25 V)
• 24 V-Geberversorgung	• max. 100 m bei max. 300 mA (Toleranz 20,4...28,8 V) • max. 300 m bei max. 300 mA (Toleranz 11...30 V)
Kabellänge bei Absolutgeber (SSI)	siehe Datenübertragungsrate

Digitale Eingänge

Technische Daten zu den digitale Eingängen:

Anzahl der Eingänge	6 je Kanal
Versorgungsspannung	DC 24 V (zulässiger Bereich: 20,4...28,8 V)
Potentialtrennung	ja
Eingangsspannung	• 0-Signal: –3...5 V • 1-Signal: 11...30 V
Eingangsstrom	• 0-Signal: max. 3 mA • 1-Signal: max. 7 mA
Eingangsverzögerung • über Eingangsspannungsbereich • bei 24 V Eingangsspannung	 • 0 → 1-Signal: max. 15 µs • 1 → 0-Signal: max. 45 µs • 0 → 1-Signal: max. 8 µs
Verpolschutz Eingangssignale	ja
Anschließen eines 2-Draht-Sensors	möglich

Digitale Ausgänge

Technische Daten zu den digitalen Ausgängen:

Anzahl der Ausgänge	4 je Kanal
Versorgungsspannung	DC 24 V (zulässiger Bereich: 20,4...28,8 V)
Potentialtrennung	ja
Ausgangspannung	• 0-Signal: Reststrom max. 2 mA • 1-Signal: (Hilfsspg. 2L+...4L+ – 0,3 V)
Ausgangsstrom bei Signal “1” • bei Umgebungstemperatur 40°C – Nennwert – zulässiger Bereich – Lampenlast • bei Umgebungstemperatur 60°C – Nennwert – zulässiger Bereich	 0,5 A 5 mA...0,6 A (über Hilfsspannungsbereich) max. 5 W 0,1 A 5 mA...0,12 A (über Hilfsspannung)
Kurzschluß-/Überlastschutz	ja, taktend bei Übertemperatur für jeden Ausgang separat
Schaltfrequenz	• ohmsche Last: max. 100 Hz • induktive Last: max. 0,25 Hz (bei externer Löschung)
Verpolschutz für Hilfsspannungen	ja
Summenstrom der digitalen Ausgänge	Gleichzeitigkeitsfaktor 100 % • bis 40°C: 6 A (für alle Kanäle) • 40°C bis 60°C: 1,2 A (für alle Kanäle)

Steckleitungen

B

Übersicht

Dieses Kapitel gibt Ihnen einen Überblick der konfektionierten Verbindungskabel zu den anschließbaren Gebern und Antrieben.

Nachfolgende Tabelle listet die anschließbaren Geber und die dafür konfektionierten Verbindungskabel auf.

Tabelle B-1 Verbindungskabel Geber

Geber	Verbindungskabel
Inkrementalgeber mit RS 422 Linearmaßstab mit EXE	6FX2 002-2CD01-1□□0
Geber ROD 320 (Einbaugeber in 1FT5-Motor)	6FX2 002-2CE01-1□□0
Absolutgeber (SSI)	6FX2 002-2CC01-1□□0

Nachfolgende Tabelle listet die anschließbaren Antriebe und die dafür konfektionierten Verbindungskabel auf.

Tabelle B-2 Verbindungskabel Antriebe

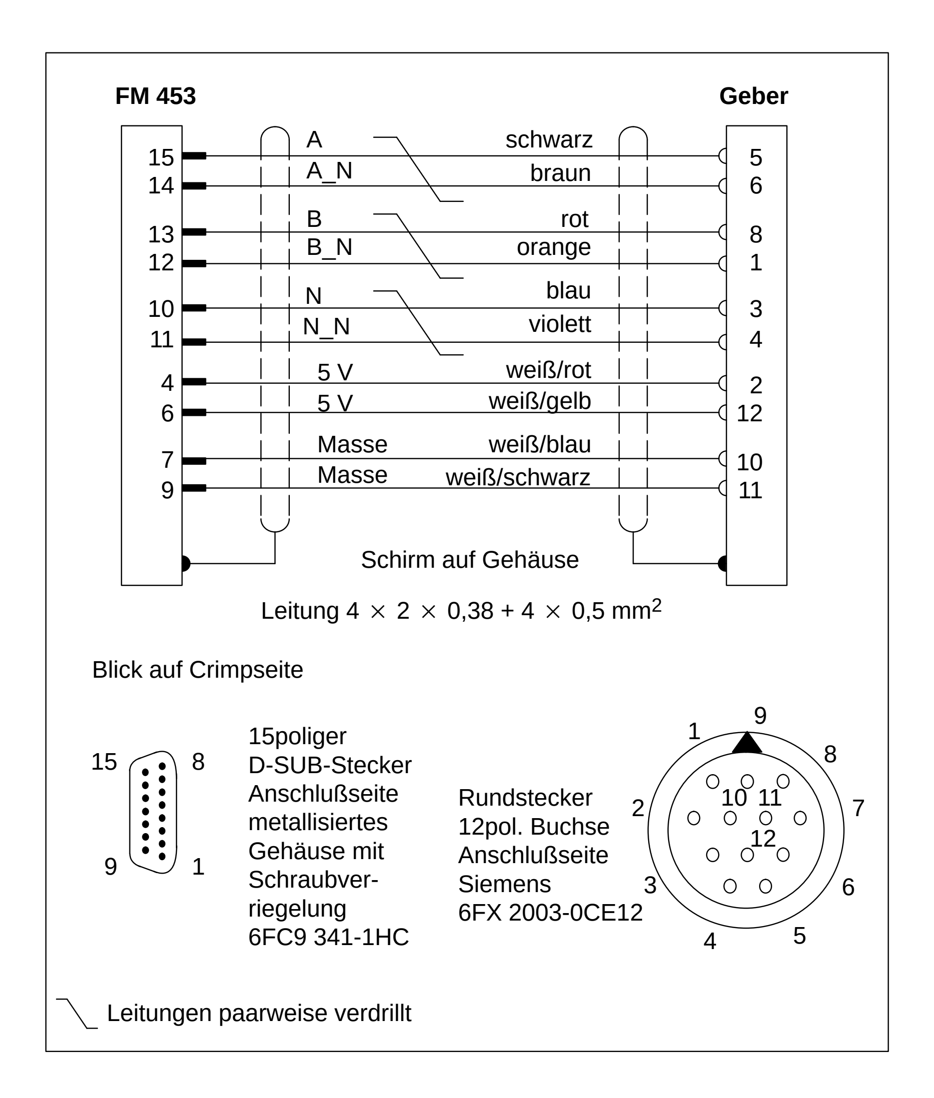
Antriebskonfiguration	Verbindungskabel
3 Servoantrieb SIMODRIVE 611-A	6FX2 002-3AD01-1□□□
3 Schrittantriebe FM STEPDRIVE	6FX2 002-3AB04-1□□□
1 Schrittantrieb FM STEPDRIVE und 2 Servoantriebe SIMODRIVE 611-A	6FX2 002-3AB02-1□□□
2 Schrittantrieb FM STEPDRIVE und 1 Servoantriebe SIMODRIVE 611-A	6FX2 002-3AB03-1□□□

Kapitelübersicht

B.1 Konfektionierte Leitung für Inkrementalgeber mit RS 422 oder EXEn (zum Anschluß von Linearmaßstäben)

Anschlußschema

Nachfolgendes Bild zeigt das Verbindungskabel zwischen der FM 453 und Inkrementalgeber mit RS 422 oder FM 453 und EXE mit Linearmaßstab):



Bestellhinweise

Die Kabelquerschnitte sind bereits im Bild angegeben. Die maximale Länge des Verbindungskabels entnehmen Sie bitte den Kapitel A, Technische Daten.

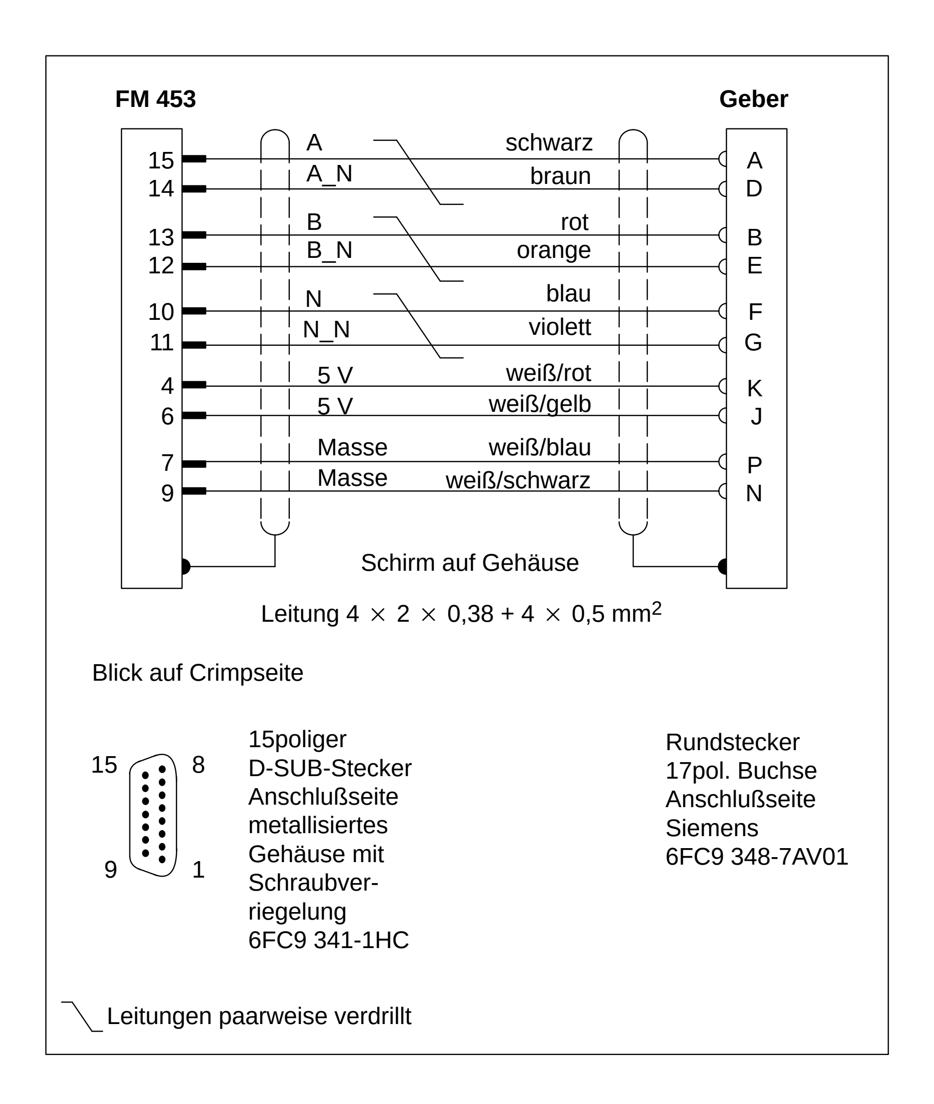
Die zugehörige Bestellnummer lautet:

6FX2 002 2CD01-1□□0 (□□: Längenschlüssel siehe Katalog NC Z Best.-Nr. E86060-K4490-A001-A4)

B.2 Konfektionierte Leitung für Einbaugeber ROD 320 mit 17poligem Rundstecker

Anschlußschema

Nachfolgendes Bild zeigt das Verbindungskabel zwischen der FM 453 und Geber ROD 320 mit Motor 1FT5:



Bestellhinweise

Die Kabelquerschnitte sind bereits im Bild angegeben. Die maximale Länge des Verbindungskabels entnehmen Sie bitte den Kapitel A, Technische Daten:

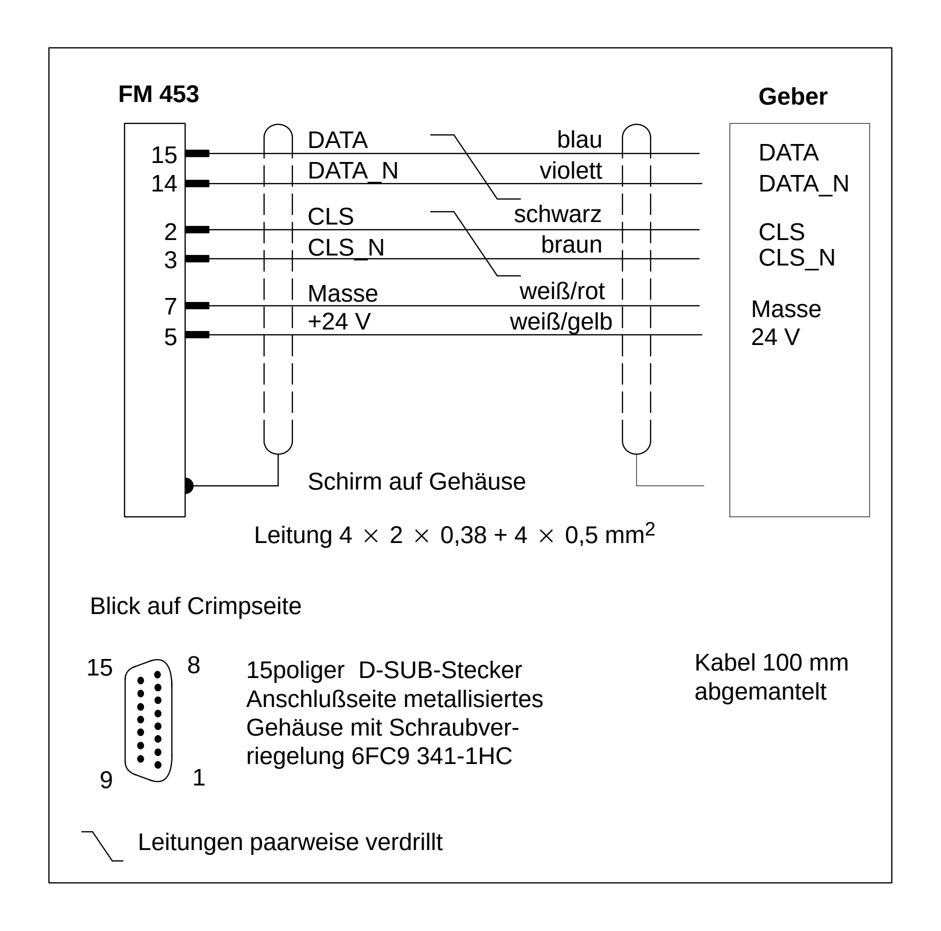
Die zugehörige Bestellnummer lautet:

6FX2 002 2CE01-1□□0 (□□: Längenschlüssel siehe Katalog NC Z Best.-Nr. E86060-K4490-A001-A4)

B.3 Konfektionierte Leitung für Absolutgeber (SSI) mit freiem Kabelende

Anschlußschema

Nachfolgendes Bild zeigt das Verbindungskabel zwischen der FM 453 und Absolutgeber:



Bestellhinweise

Die Kabelquerschnitte sind bereits im Bild angegeben. Die maximale Länge des Verbindungskabels entnehmen Sie bitte den Kapitel A, Technische Daten.

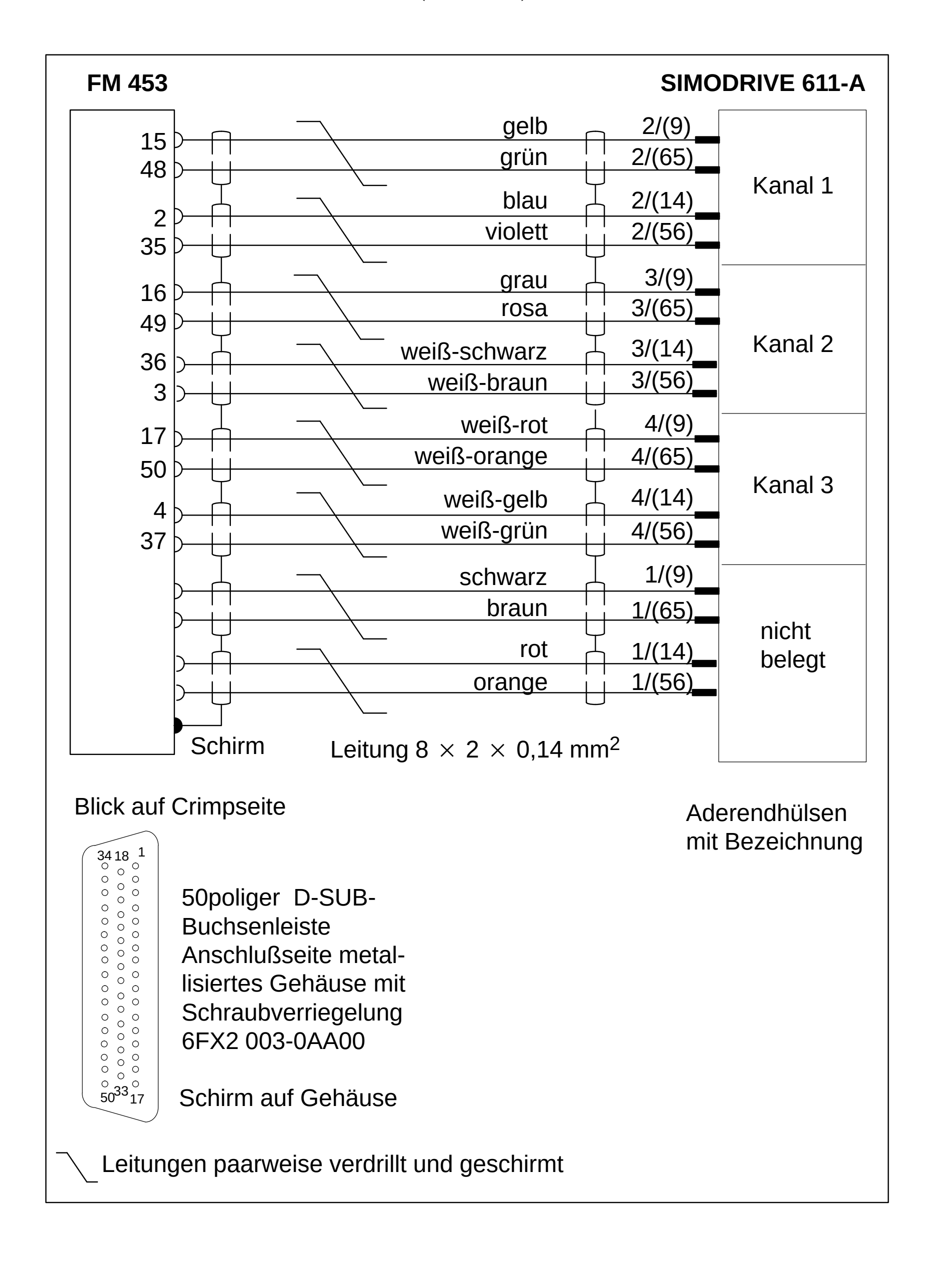
Die zugehörige Bestellnummer lautet:

6FX2 002 2CC01-1□□0 (□□: Längenschlüssel siehe Katalog NC Z Best.-Nr. E86060-K4490-A001-A4)

B.4 Konfektionierte Leitung für Servoantrieb SIMODRIVE 611-A (3 Kanäle)

Anschlußschema

Nachfolgendes Bild zeigt das Verbindungskabel zwischen der FM 453 und Servoantrieb SIMODRIVE 611-A (3 Kanäle):



Bestellhinweise

Die Kabelquerschnitte sind bereits im Bild angegeben. Die maximale Länge des Verbindungskabels beträgt 35 m.

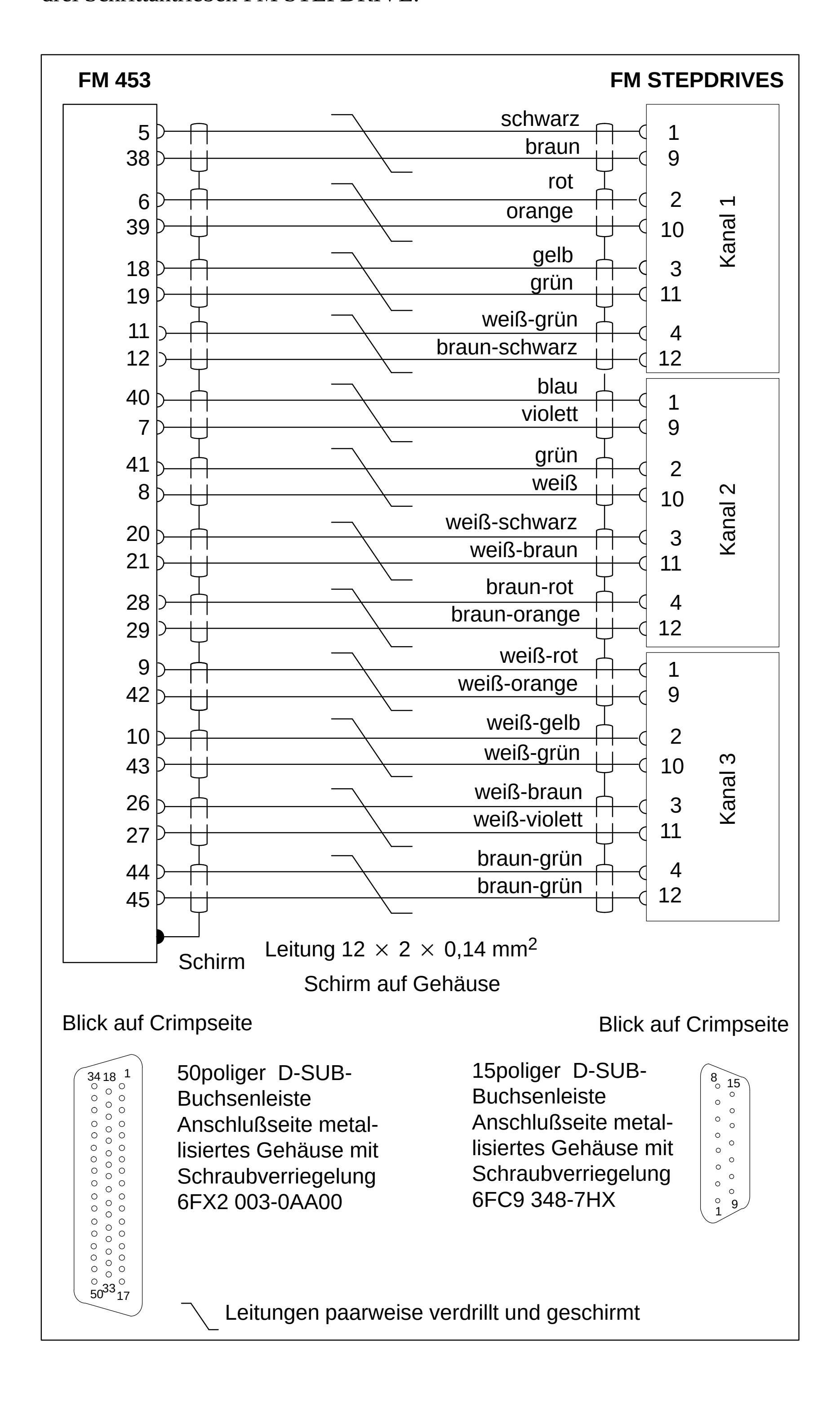
Die zugehörige Bestellnummer lautet:

6FX2 002 3AD01-1□□□ (□□□ Längenschlüssel siehe Katalog NC Z Best.-Nr. E86060-K4490-A001-A4)

B.5 Konfektionierte Leitung für Schrittantrieb FM STEPDRIVE (3 Kanäle)

Anschlußschema

Nachfolgendes Bild zeigt das Verbindungskabel zwischen der FM 453 und drei Schrittantrieben FM STEPDRIVE:



Bestellhinweise

Die Kabelquerschnitte sind bereits im Bild angegeben. Die maximale Länge des Verbindungskabels beträgt:

- 35 m bei symmetrischer Übertragung
- 10 m bei unsymmetrischer Übertragung

Die zugehörige Bestellnummer lautet:

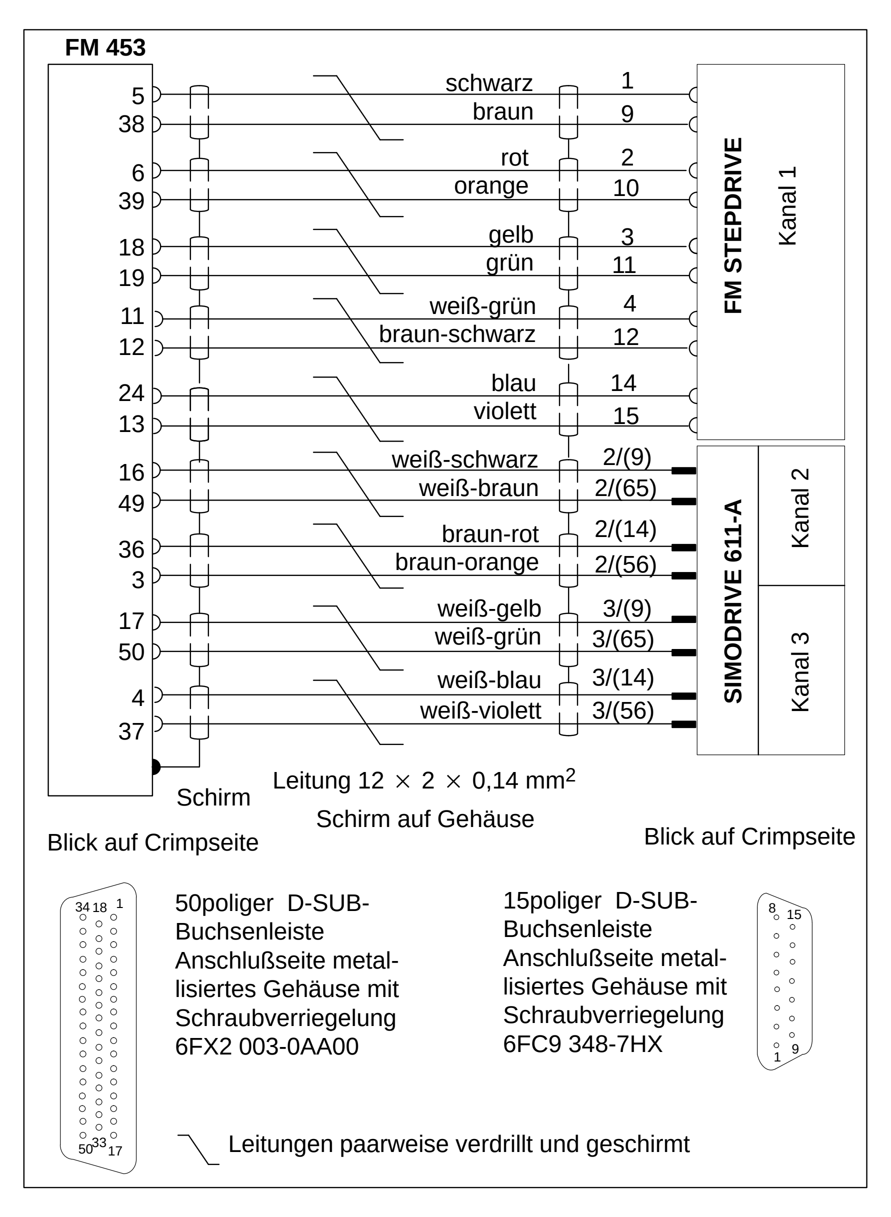
6FX2 002-3AB04-1□□□ (□□□: Längenschlüssel siehe Katalog NC Z Best.-Nr. E86060-K4490-A001-A4)[1)]

1) Katalogeintrag in Vorbereitung

B.6 Konfektionierte Leitung für einen Schrittantrieb FM STEPDRIVE und zwei Servoantriebe SIMODRIVE 611-A (3 Kanäle)

Anschlußschema

Nachfolgendes Bild zeigt das Verbindungskabel zwischen der FM 453, einem Schrittantrieb FM STEPDRIVE und zwei Servoantriebe SIMODRIVE 611-A:



Bestellhinweise

Die Kabelquerschnitte sind bereits im Bild angegeben. Die maximale Länge des Verbindungskabels beträgt 35 m.

Die zugehörige Bestellnummer lautet:

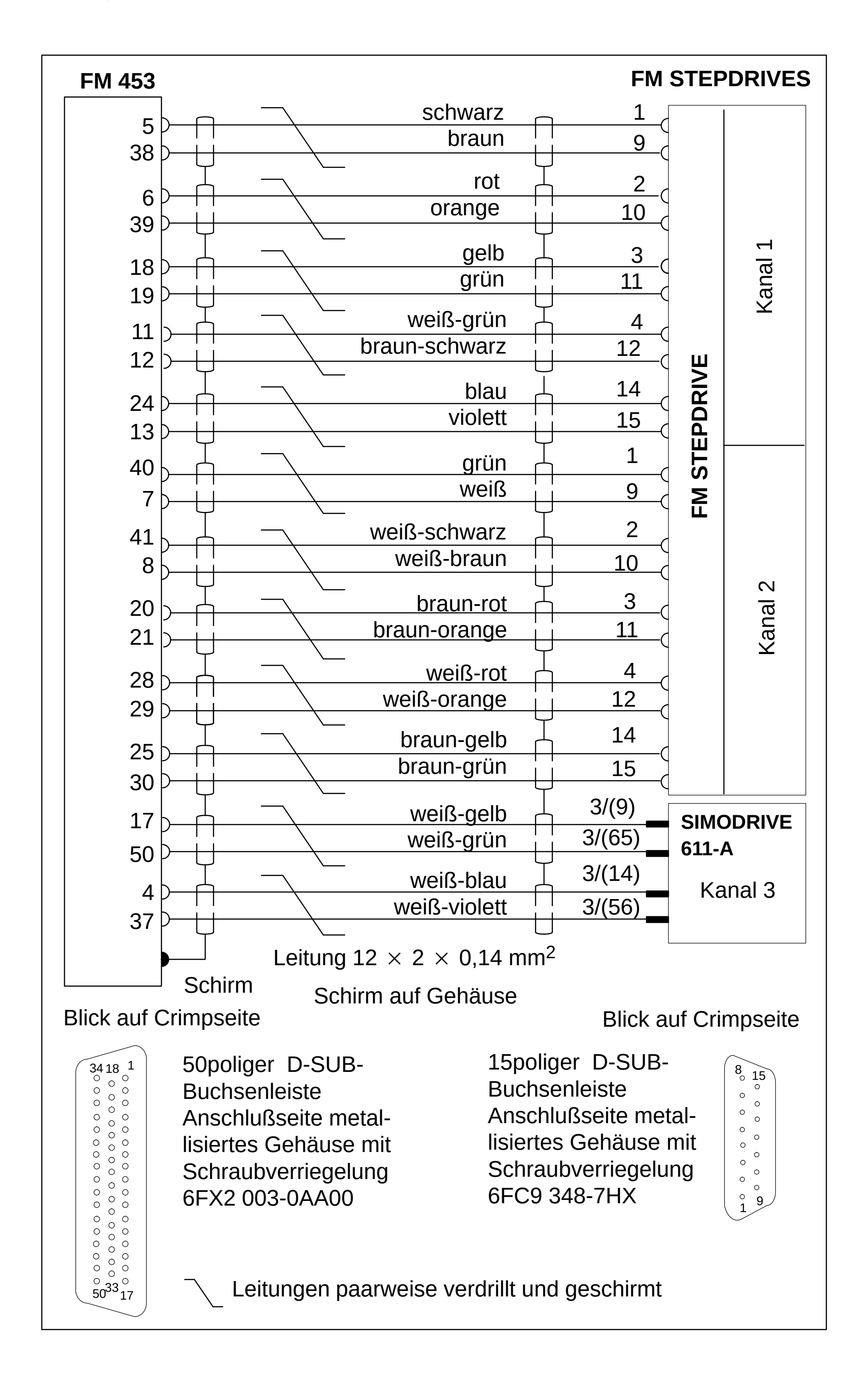
6FX2 002-3AB02-1□□□ (□□□ Längenschlüssel siehe Katalog NC Z Best.-Nr. E86060-K4490-A001-A4)[1)]

1) Katalogeintrag in Vorbereitung

B.7 Konfektionierte Leitung für zwei Schrittantriebe FM STEPDRIVE und einen Servoantrieb SIMODRIVE 611-A (3 Kanäle)

Anschlußschema

Nachfolgendes Bild zeigt das Verbindungskabel zwischen der FM 453, zwei Schrittantrieben FM STEPDRIVE und einen Servoantrieb SIMODRIVE 611-A:



Bestellhinweise

Die Kabelquerschnitte sind bereits im Bild angegeben. Die maximale Länge des Verbindungskabels beträgt 35 m.

Die zugehörige Bestellnummer lautet:

6FX2 002-3AB03-1□□□ (□□□ Längenschlüssel siehe Katalog NC Z Best.-Nr. E86060-K4490-A001-A4)[1)]

1) Katalogeintrag in Vorbereitung

Abkürzungsverzeichnis

C

A	Ausgangsparameter
AG	Automatisierungsgerät
AS	Automatisierungssystem
AWL	Anweisungsliste
AWP	Anwenderprogramm
BA	Betriebsart
BA ”T”	Betriebsart ”Tippen”
BA ”STE”	Betriebsart ”Steuern”
BA ”REF”	Betriebsart ”Referenzpunktfahrt”
BA ”SM”	Betriebsart ”Schrittmaßfahrt relativ”
BA ”A/AE”	Betriebsart ”Automatik/Automatik Einzelsatz”
BIE	Binärergebnis
B&B	Gerät zum Bedienen und Beobachten eines Prozesses
BP	Betriebsartenparameter
BT	Bedientafel
CPU	Central Processing Unit: Zentralbaugruppe der SIMATIC S7
DAC	Digital-Analog-Convert
DFC	Digital-Frequenz-Convert
DB	Datenbaustein
DBB	Datenbaustein-Byte
DBX	Datenbaustein-Bit
DB-MD	Datenbaustein für Maschinendaten
DB-SM	Datenbaustein für Schrittmaße
DB-WK	Datenbaustein für Werkzeugkorrekturdaten
DB-NC	Datenbaustein für Verfahrprogramme
DB-SS	Datenbaustein für Statusmeldungen
DEKL	Detailereignisklasse

DENR	Detailereignisnummer
DP	Dezentrale Peripherie
E	Eingangsparameter
E/A	Durchgangsparameter (Anstoßparameter)
EN	Enable (Eingangsparameter in KOP-Darstellung)
ENO	Enable Output (Ausgangsparameter in KOP-Darstellung)
EGB	Elektrostatisch gefährdete Baugruppen
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EPROM	Programmspeicher mit fest eingeschriebenem Programm
EXE	Externe Impulsformer-Elektronik
FC	Funktion
FB	Funktionsbaustein
FEPROM	Flash-EPROM: Les- und schreibbarer Speicher
FM	Funktionsmodul (Funktionsbaugruppe)
HEX	Kurzbezeichnung für hexadezimale Zahl
IM	Interface-Module (Anschaltbaugruppe SIMATIC S7)
KOP	Kontaktplan
LED	Light Emitting Diode: Leuchtdiodenanzeige
MLFB	Maschinenlesbare Fabrikatebezeichnung
MPI	Multi Point Interface (mehrpunktfähige serielle Schnittstelle)
MSR	Maßsystemraster
MDI	Manual Data Input (Handeingabe)
OB	Organisationsbaustein
OP	Operator Panel
PEH	Position erreicht, Halt
PG	Programmiergerät
PS	Power Supply (Stromversorgung (SIMATIC S7)
PWM	Pulsweitenmodulation
RFG	Reglerfreigabe
RPS	Referenzpunktschalter
SDB	Systemdatenbaustein
SFC	System Function Call, Systemdienste (integrierte Funktionen)
STEP 7	Programmiergerätesoftware für SIMATIC S7
S7-400	Automatisierungssystem mittlerer Leistungsbereich

SM	Signalbaugruppe (SIMATIC S7, z. B. Ein-/Ausgabebaugruppe)
SSI	Synchron Serielles Interface
SZL	Systemzustandsliste
TF	Technologiefunktion

Stichwortverzeichnis

E

F

G

I

K

L

M

N

O

P

R

S

T

U

V

W

Z

An
Siemens AG
AUT E 146
Östliche Rheinbrückenstr. 50
76181 Karlsruhe

Absender:

Ihr Name: _

Ihre Funktion: _

Ihre Firma: _

Straße: _

Ort: _

Telefon: _

Bitte kreuzen Sie Ihren zutreffenden Industriezweig an:

❐ Automobilindustrie
❐ Chemische Industrie
❐ Elektroindustrie
❐ Nahrungsmittel
❐ Leittechnik
❐ Maschinenbau
❐ Petrochemie
❐ Pharmazeutische Industrie
❐ Kunststoffverarbeitung
❐ Papierindustrie
❐ Textilindustrie
❐ Transportwesen
❐ Andere _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

Vorschläge und Anmerkungen zur Anwenderdokumentation

Ihre Anmerkungen und Vorschläge helfen uns, die Qualität und Benutzbarkeit unserer Dokumentation zu verbessern. Bitte füllen Sie diesen Fragebogen bei der nächsten Gelegenheit aus und senden Sie ihn an Siemens zurück.

Geben Sie bitte bei den folgenden Fragen Ihre persönliche Bewertung mit Werten von 1 = gut bis 5 = schlecht an.

1. Entspricht der Inhalt Ihren Anforderungen? ☐
2. Sind die benötigten Informationen leicht zu finden? ☐
3. Sind die Texte leicht verständlich? ☐
4. Entspricht der Grad der technischen Einzelheiten Ihren Anforderungen? ☐
5. Wie bewerten Sie die Qualität der Abbildungen und Tabellen? ☐

Falls Sie auf konkrete Probleme gestoßen sind, erläutern Sie diese bitte in den folgenden Zeilen:

_ _
_ _
_ _
_ _
_ _
_ _
_ _
_ _
_ _
_ _
_ _
_ _
_ _